185





عندما تغير العالم

تأليف: جيمس بيرك

ترجمة: ليلى الجبالي

مراجعة: شوقي جلال

سلسلة كتب ثقافية شهرية يصدرها المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب - الكويت



سلسلة كتب ثقافية شهرية يصدرها المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب ـ الكويت

صدرت السلسلة في يناير 1978 بإشراف أحمد مشاري العدواني 1923 ـ 1990

185

عندما تغير العالم

تأليف: جيمس بيرك

ترجمة: ليلى الجبالى

مراجعة: شوقي جلال



المحتوى
المحتوى
المحتوى
المحتوى

المحتوى

مقدمه

إن الإنسان حصاد معارفه. لقد كان الأوروبيون في القرن الخامس عشر «يؤمنون» بأن السماء طبقات بلورية مغلفة ذات محور مشترك، وقد علقت فيها النجوم والكواكب وتدور حول الأرض، وصاغت تلك المعارف «بنية» كل أفعالهم وأفكارهم، ذلك لأنها تنبئهم بالحقيقة. ثم جاء تلسكوب جاليليو وغير الحقيقة.

ونتيجة لذلك، وبعد مائة عام، «عرف» كل إنسان أن الكون منفتح ولا نهائي ويعمل كساعة عملاقة. وفي ضوء ما استحدث من معارف تغير كل شيء: العمارة، والموسيقى، والآداب، والعلوم الطبيعية، والاقتصاد، والفن، والعلوم السياسية، وأصبح يعكس النظرة الجديدة «الناجمة» عن تغير المعارف.

ونحن نعيش اليوم وفقا لأحداث تصور لنا الكيفية التي يعمل بها الكون، وتؤثر هذه النظرة في أفكارنا وسلوكنا في الحياة، تماما كما أثرت المفاهيم السابقة في أولئك الذين عاشوا معها في الماضي. وها نحن، مثلنا مثل من سبقونا في الزمان الماضي نسقط الظواهر التي لا تتلاءم مع نظرتنا، لأنها في رأينا «خطأ»، أو شيء عفا عليه الزمن، ونقول كما قال أسلافنا، إننا نعرف الحقيقة الأصيلة.

وعلى مر كافة العصور الماضية، كانت للبشر رؤيتهم الخاصة حول الطريقة التي يتم بها تسيير هذا الكون، والتي كانوا يرونها، مثلما نرى، قاطعة،

سواء ارتكزت على خرافات أو على جث علمي». ثم يأتي زمان لتتبدل تلك النظرة، إن عاجلا أو آجلا، بفعل تغيرات تطرأ على مجمل المعارف.

ويبحث هذا الكتاب بعض تلك الأحداث التي تمثل نقط تحول تاريخي في تغير المعرفة، لكي يوضح كيف أن التغيرات التي طرأت على نظرات الناس تولدت عنها أيضا أعراف وعادات وأساليب تفكير جديدة، بقيت مع الزمان لتشكل عناصر رئيسة من بنية الحياة الحديثة.

يبدأ كل فصل من فصول الكتاب عند الخطة التي أذنت بتغير النظرة في القرن الحادي عشر، قبل الاكتشافات المذهلة التي توصل إليها الصليبيون الأسبان:

- مرحلة الازدهار الاقتصادي في مدينة فلورنسا أو «البندقية» في القرن الرابع عشر، قبل أن يشد كولومبوس الرحال إلى أمريكا بدافع من أسلوب جديد في الرسم.

- مرحلة الاعتماد الكامل على الذاكرة المدهشة للبشر قبل أن يغير اكتشاف «آلة الطباعة» من معنى الحقيقة.

- المرحلة التي شهدت تطورات علم المدفعية في القرن السادس عشر، ليعقبها مولد العلم الحديث.

- المرحلة التي شهدت فيها إنجلترا في أوائل القرن الثامن عشر، عدة فصول صيف ساخنة أعقبها مولد الثورة الصناعية هناك.

- المرحلة التي أقيمت فيها لأول مرة المراكز الميدانية لإجراء العمليات الجراحية، وذلك أثناء معارك جيوش الثورة الفرنسية، وقتما أصبح الناس لأول مرة موضوعا للإحصاء.

- مرحلة اكتشاف حفريات الديناصورات في القرن التاسع عشر، والتي كانت سببا في الوصول إلى نظرية التطور.

- مرحلة التجارب الكهربائية في عشرينيات القرن التاسع عشر، والتي أذنت بانتهاء اليقين العلمي.

أما الفصل الأخير من الكتاب، فقد تناول بالبحث دلالات هذا النهج ومعناه بالنسبة للمعرفة. فإذا كانت جميع الآراء صحيحة، كل في زمانها، فأيها هو الصواب ؟ وهل هناك اتجاه لتطور المعرفة، أو أن الأمر إبدال صورة بأخرى؟.. وإذا كانت هذه هي الحال، ألا يمكن التوصل إلى قيم

ومعايير ثابتة وغير متغيرة. وهل كان مسار البشر لزيادة المعرفة عن الكون، هو بحثا منطقيا وموضوعيا عن الحقيقة كما يزعم العلم، أو أن كل خطوة إنما خطتها الإنسانية لأسباب متعلقة فقط بالنظريات التي كانت سائدة في وقتها؟ وهل تتغير المعايير العلمية مع تغير الأولويات الاجتماعية؟.. وإذا كان هذا هو ما يحدث بالفعل، فلماذا ظل العلم محتفظا بوضعه المتميز؟ وإذا كان كل بحث يرتكز إلى نظرية بذاتها، يحكمه سياقها، أفلا تكون المعرفة في هذه الحالة مجرد ما نقرره نحن بشأنها؟ وهل الكون هو ما نكتشفه نحن فيه أم ما نقوله عنه ؟ وإذا كانت المعرفة أمرا يبتدعه الإنسان، فهل سوف يمضي في ابتداعه إياها إلى مالا نهاية؟ وإذا كان الأمر كذلك، أفلا توجد حقيقة حتى نسعى إلى اكتشافها؟.

1

أين نحن الآن ؟

ذات يوم أبدى أحد الأشخاص ملاحظة للفيلسوف البارز «ويتجنشتاين» «Wittgenstein» تساءل فيها: كيف كان الأوروبيون أغبياء في العصور الوسطى قبل عصر كوبرنيكوس، إذ نظروا إلى السماء وظنوا بأن الشمس تدور حول الأرض. والشيء المؤكد أن قدرا متواضعا من الفطنة الفلكية كان كفيلا بأن ينبئهم بأن العكس هو الصحيح، ويروى أن «ويتجنشتاين» أجاب بقوله.. «أوافق، بيد أنني أتساءل: ماذا كان يمكن أن تكون عليه الحال لو أن الشمس كانت بالفعل تدور حول الأرض ؟».

والمسألة هنا، أن الأمر كان سيبدو لنا في الحالين متماثلا تماما. فنحن حين نراقب الطبيعة، نرى ما نريد أن نراه، وفقا لما نعتقد أننا نعرفه عنها في هذا الوقت. فالطبيعة تتسم بعدم النظام والقوة والفوضى، وبسبب خوفنا من هذه الفوضى نضعها في إطار نظام ما. إننا نكره التعقيد، ونسعى إلى تبسيط الأمور كلما أمكن، وبكل الوسائل المتاحة لدينا. ونحن نلتمس الوصول إلى تفسير شامل لحقيقة الكون وأسلوب أدائه، ومن أجل تحقيق هذه النظرة الشاملة، نستحدث نظريات للتفسير تسبغ على ظواهر الطبيعة هيكلا محددا لها، إذ نصنف

الطبيعة داخل نظام مترابط، فيبدو لنا أنه يفعل ما نقول نحن إنه يفعله.

إن هذه النظرة إلى الكون تنفذ إلى كافة أوجه الحياة التي نعيشها. وتكشف كل المجتمعات في كل مكان وزمان عن نظرتها الخاصة للحقيقة فيما تقوم به من أفعال. وتعكس الثقافة في مجملها النموذج المعاصر للحقيقة. ومن ثم فنحن بالفعل حصاد معارفنا. وعندما تتغير بنية المعرفة، نتغير نحن أيضا.

ويحمل كل تغيير معه مواقف وأعرافا جديدة تولدت عن المعرفة الجديدة. وهذه النظم الجديدة إما أن تطرد وإما أن تتعايش مع الأعراف والمواقف التي كانت سائدة قبل التغيير. ومن ثم، فإن نظرتنا الحديثة هي مزيج من معارف الحاضر ورؤى الماضي التي صمدت أمام تجارب الزمن، وظلت لسبب أو لآخر محافظة على قيمتها في الظروف الجديدة.

وإذا ما نظرنا إلى الظروف التاريخية التي تولدت عنها هذه العناصر التي تبدو في ظاهرها غير متوافقة زمنيا، وهي المحاولة التي يضطلع بها هذا الكتاب، فسوف نرى أنه عند كل مرحلة من مراحل المعرفة، يأخذ الاتفاق العام المتواضع عليه بشأن حقيقة الكون صورة الرموز المقتضبة التي يشارك فيها الجميع. ومثلما يحتاج الحديث إلى قواعد لغة تجعل مفردات كلماته ذات معنى، كذلك المجتمع، يستخدم الأطر المتفق عليها لتجعل للتفاعلات الاجتماعية معنى. وعادة ما تأخذ هذه الأطر، في بداية الأمر، صورة الطقوس والشعائر.

وإن هذه الطقوس ما هي إلا صور مركزة للخبرة تحمل معاني وقيما معينة، ليست بالضرورة قيما واضحة يدركها من يمارسها إدراكا فوريا، إنها تنتمي إلى تلك العناصر من الثقافة التي يرى المجتمع أنها من القيمة والأهمية بما يوجب الحفاظ عليها، والانخراط فيها يفيد ضمنا بأن من يمارسونها ليسوا خارجين على الجماعة، إنهم يتوافقون معا من خلال ممارسة الطقوس. فكل طرف من المشاركين له دور محدد يؤديه، لم يبتدعه، ولم يستحدثه بتفاصيله، بل كان موضوعا ومحددا له من قبل.

ومن الأمثلة المطابقة تماما لهذه الطقوس حفل الزفاف، فهو شكل من أشكال الطقوس التي تحددت بنيتها اجتماعيا. ويمثل هذا الحفل في البلدان الأنجلوساكسونية، حالة انتقال العريس والعروس من واقع اجتماعي إلى

واقع آخر، ومن كون كل منهما عضوا في أسرة إلى واقع جديد يتحملان فيه مسؤولية أسرة جديدة. وحفل الزفاف هو الرمز الذي يمثل هذه النقلة الاجتماعية من خلال إجراءات وحدود واضحة مفهومة للجميع، يشهدها أفراد المجتمع، وبعض الموظفين الرسميين في هذا المجتمع.

ويبدو واضحا أن عناصر كثيرة من طقوس الزفاف عفا عليها الزمن: فالعروس لا بد أن ترتدي ثوب الزفاف الأبيض، كما تستخدم مراسم الزواج، سواء كانت دينية أو مدنية، مفاهيم ولغة قديمة بطل استعمالها، مثل تحديد دور المرأة بوصفها متاعا شخصيا للرجل توهب له. أما حفلات الزفاف نفسها فهي مليئة بالرموز، الزهور فيها تمثل الخصوبة، وخاتم الزواج يرمز للجنس والعمل وتوحد العروسين في الحالتين. وعذارى الزفاف يرمزن إلى عذرية العروس التي توشك أن تودعها بعد إتمام طقوس حفل الزفاف. ويحمل توقيع الزوجين معا على عقد الزواج معنى ضمنيا يدل على تمتعهما بالمساواة أمام القانون. ويمثل شهر العسل الوقت الذي يبتعد فيه العروسان عن ضغوط الحياة اليومية لكي يبدآ بعدها تكوين أسرتهما الجديدة.

ومع أن هذه العناصر قد لا تحمل اليوم أي معنى أو قيمة مباشرة لكل من العروسين، لكن التمسك بممارستها حتى يومنا هذا يدل على أن المجتمع يعتبر العلاقات الرسمية الملزمة بين الجنسين، تمثل عنصرا ضروريا في عملية استمرار واستقرار الجماعة. ولهذا السبب تظل الطقوس والشعائر باقية على مر السنين.

وتصبح الطقوس التي تمارس على نطاق واسع، عادات وأعرافا راسخة. ومع الوقت يخصص لها كنظم اجتماعية، موظفون من بين أفراد المجتمع لهم صلاحية اتخاذ الإجراءات الاجتماعية الحيوية للمحافظة على أمن المجتمع ومواصلة مسيرته. ونستطيع تشبيه دور هذه المؤسسات الاجتماعية، بدور ربات البيوت المسؤولات عن إدارة شؤون أفراد الأسرة. ذلك لأن مسؤولية هؤلاء الموظفين تتركز في تقديم الخدمات الروتينية اليومية اللازمة لأفراد المجتمع. وفي بعض الحالات، مثل «الحكومة» يمنح أعضاؤها السلطة الحقيقية لاتخاذ القرارات المتصلة بتشكيل السلوك المستقبلي للمجتمع ككل وفرض تنفيذها.

وفي حالة الغرب المعاصر، نجد أولوية المال والممتلكات تتمثل في السلطة

وفي الأشكال المؤسساتية التي تتمتع بها التنظيمات المنوط بها ضمان استمرار المعاملات المالية والتجارية التي يمكن أن يتم من خلالها تدوير الأموال، فالبنوك تضمن وسائل التحويلات النقدية عن طريق التحديد الرسمي لسبل تداولها. وعلى الرغم من أن تحويل الأموال بالوسائل الإلكترونية جعل الحيازة المادية للكمبيالات وخطابات الضمان أمرا غير ضروري، فان الوسائل المصرفية الحديثة مازالت تتمسك بالنظام القديم الذي نشا لتداول الأوراق المالية في مجال النشاط الاقتصادي. ومازال النظام المصرفي حتى اليوم كما كان عليه عند بدء تطويره في القرن السابع عشر، إذ مازال مجتمعنا العربي يعتبره نظاما فعالا بدرجة كافية، بوصفه وسيلة للإدارة المالية التي يفضل الإبقاء عليها دون تعديل ذي بال.

ومن المعروف أن القانون في أي مجتمع، هو أقل النظم التي تشملها التغييرات. إذ تنص مدوناته على تقديس وحماية هوية المجتمع الأساسية. وهي التي تفرض عقاب المذنبين، وتحدد شكل الأفعال المجازة والأنشطة ذات القيمة، مثل الإبداع، والابتكار، التي يحميها قانون براءة الاختراع. كما تحدد هذه القوانين الأفعال الضرورية والحاسمة للمحافظة على سلامة المجتمع ككل، والتي قد تصل عقوبة الخروج عليها في بعض الحالات إلى الحكم بالإعدام. ويشير الشكل والطريقة اللذان يتم بهما اتخاذ الإجراءات القانونية اليوم، وقد باتا غير منسجمين مع الزمن، مثل الملابس التي يرتديها القضاة، وأسلوب الحديث، وأعضاء هيئة المحلفين، ونظام الجلوس في قاعة المحكمة، وما شابه ذلك.. كل هذا يشير إلى القيمة الكبرى التي يضفيها المجتمع على المؤسسة. ولا شك أن هذا دليل واضح على استمرارية التراث القانوني، الذي يرفع من قدر أي مجتمع يعيش في ظل الحكم الدائم للقانون الراسخ.

ومن بين الأهداف الأساسية للمؤسسات تحرير غالبية أعضاء الجماعة للقيام بأعمال أخرى تعتبر إنجازا ضروريا لرفاهية المجتمع، مثل الإنتاج الذي يحقق الثروة، والمحافظة على الخير المادي، فضلا عن غرس مفاهيم الحياة التي يعتنقها هذا المجتمع في عقول النشء. إن الإنسانية فريدة من حيث طول الفترة الزمنية التي يقضيها الأبناء في التعلم قبل أن يضطلعوا بمسؤوليات الكبار. وتمنحنا اللغة قدرة فذة على نقل المعلومات من جيل

إلى جيل في صورة تربية وتعليم.

ويدل محتوى العملية التعليمية في أي مجتمع، على الأولويات الاجتماعية للجماعة المعنية، كما يتبين أيضا بأي مفاهيم ينظر هذا المجتمع إلى العالم من حوله، ويوضح لحد ما الاتجاه الذي ينبغي أن يسير نحوه-وفقا لمنظوره- لكي يحقق نموه وتطوره. والواقع أن وجود تلك المؤسسات التعليمية الرسمية بالذات، إنما يدل على أن المجتمع يملك الرغبة والوسيلة للإبقاء على نظرة بذاتها إلى الأبد، كما يوضح ما إذا كانت تلك النظرة تقدمية وتفاؤلية أم أنها، وبالنسبة لنا هنا، نحن نستخدم التعليم في مدارسنا، لتدريب أطفالنا على كيفية توجيه الأسئلة. فالتعليم في الغرب يتضمن تزويد هؤلاء الصغار بالوسائل التثقيفية الذهنية التي تمكنهم من اكتشاف الحقائق، كما أننا نشجع كل جديد مستحدث، وهو ما يبدو جليا في مناهجنا الدراسية. لكننا أيضا نجد أشياء كثيرة لا تنسجم مع الزمن، مثل الألقاب التي تخلع على حاملي الشهادات العليا، والمدرسين، والزي الرسمي الذي يرتديه طلاب الكليات العسكرية، فكل هذه المظاهر، ما هي إلا استرجاع للأشكال التنظيمية كما كانت في بداية نشأتها في العصور الوسطى، كما تبين أهمية تمسك مجتمعنا بنظام تعليمي يلتزم بمعايير موحدة. ولا شك في أن هذا النهج المعني بالتحكم في نوعية منتج نظامنا التعليمي، يتيح لنا إمكان تكوين وتشجيع مجموعات أو تنظيمات تتميز بانتمائها إلى الثقافة الغربية الحديثة، وتجعل من التغيير هدفا لها. والواقع أن هذه المجموعات أو التنظيمات تأخذ في الأساس صورة لمجموعات فرعية مختصة ببحث وتطوير النظم السائدة في الصناعة أو الجامعة. ويمكن اعتبار أعضائها، بمعنى من المعاني، المكافئ الحديث للصيادين وجامعي الثمار في القبائل البدائية.

ولعل أهم ما يميز هذه الأقسام في الغرب بخاصيتها غير العادية، مدى ما يوكل إليها من صلاحيات تكفل لها إدارة نفسها إدارة ذاتية. لكنها-في الوقت نفسه-بوصفها وحدة فرعية من وحدات المجتمع فهي ملتزمة أيضا بالقواعد والأعراف العامة نفسها التي يفرضها المجتمع على جميع أفراده. وعلى أية حال، فالفضل يرجع إلى نظرة الغرب إلى المعرفة وتطبيقاتها، فهؤلاء المتخصصون الذين يلعبون دور صناع التغيير في المجتمع، يمارسون عملهم في مجالات عالية من التخصص، بعيدة عن مجريات الفعاليات

الاجتماعية الرئيسة، نظرا للطبيعة الخاصة المميزة للأنشطة التي يقومون بها، ناهيك عن طبيعة اللغة. ويعتمد تمتعهم باستقلاليتهم الذاتية على نجاح منتجاتهم في ميدان التسويق، ولاشك أن ما تتطلبه الأسواق اليوم هو منتجات ذات طبيعة تكنولوجية وعلمية موجهة أساسا إلى نظم الخدمات والمعلومات، وهو ما يشير إلى أن مجتمعنا قد تخطى مرحلة التركيز على الإنتاج الصناعي الثقيل. فنحن نمتلك اليوم أدوات إعادة تنظيم الإنتاج، علاوة على إعادة تنظيم أساليب الحياة وفق مسارات تتمتع بقدر أكبر من الاستقلال الذاتي، وقدر أقل من الجمود، وإن كانت مجزأة اجتماعيا.

ومن أهم النقاط التي تتعلق بمصادر التكنولوجيا الحديثة في الغرب، أن هذه المصادر موجهة نحو إنتاج وسائل التغيير المستمر.

هذا على حين نجد أن المجتمعات الأخرى فيما مضى، قد تبنت الآليات الاجتماعية نفسها التي نتبناها، ولكن بهدف ضمان استقرارها، ومازالت مجتمعات أخرى في عالمنا المعاصر تفعل الشيء نفسه، إلا أننا نستخدم هذه الآليات لتغيير مجتمعنا باطراد. وإن هذا الأسلوب الديناميكي غير العادي للحياة في المجتمع الغربي إنما هو نتاج أسلوب عقلاني مميز في التفكير تتبع جذوره من منطقة شرق البحر المتوسط منذ ثلاثة آلاف عام تقريبا.

وإذا عدنا إلى الزمن القديم، إلى قرابة عام (1000 ق. م)، نجد أن الإغريق من سكان المناطق الداخلية بدءوا بالنزوح شرقا إلى جزر أيونيا «Ionia» واستقروا فيها، وانتشروا على امتداد الشريط الساحلي لآسيا الصغرى المطل على بحر إيجه. لقد كان الوافدون الجدد روادا، مستعدين للتلاؤم مع أي ظروف تواجههم، والإفادة بأي شيء يجعل حياتهم أيسر حالا. وقد عرف عن هؤلاء الرواد اليونانيين أنهم قوم برجماتيون يتصفون بالإصرار والنظر إلى الحياة نظرة علمية.

لكن الواقع الذي وجدوه في جزر «أيونيا» كان واقعا قاسيا. أسسوا، في الغالب الأعم، مدنهم الصغيرة ذات الأسوار على امتداد الشريط الساحلي الضيق فوق أراض لا هي خصبة معطاءة ولا قاحلة جرداء. واعتمدوا في حياتهم على الزراعة التي تسقيها الأمطار ولا تنتج سوى بعض الزيتون وقليل من النبيذ. وارتفعت خلف الأيونيين سلاسل من جبال ماحلة قاسية

سدت عليهم كل منفذ إلى داخل القارة مما اضطرهم إلى اللجوء إلى البحر التماسا للبقاء. وبدءوا أسفارهم إلى كل المناطق الواقعة شرق البحر الأبيض المتوسط، ليكتشفوا على الفور، أنهم كانوا يعيشون في موقع قريب من أعظم إمبراطوريتين في ذلك التاريخ، «إمبراطورية بابل»، و«الإمبراطورية المصرية»، كانت هاتان الحضارتان النهريتان، اللتان نشأتا تقريبا متزامنتين، هما أول مثالين للمدنية الحضرية، وكانت مجتمعاتها مجتمعات دينية، يحكمها ملوك لهم سلطان مستمد من الغيب. ولم تشهد هاتان الحضارتان غير القليل من المستحدثات العلمية والتكنولوجية، نظرا للرتابة الشديدة في بيئتهما المادية، وجمود هياكلهما الاجتماعية، التي ارتكزت فقط على الحاجة إلى البناء وصيانة شبكات واسعة للري. وكان العالم المتحضر بالنسبة للمصريين والبابليين، محصورا داخل حدودهم فقط. واقتصرت احتياجاتهم إلى المعرفة على ما يتصل بمتطلباتهم العملية الآنية في ذلك الزمن. وفي بابل فرضت قيود على دراسة العلوم الرياضية والفلك، فلم يسمح بدراستها إلا لرجال الكهنوت فحسب، أما علم الهندسة المصرية فقد استخدم-على وجه التحديد-في بناء الأهرامات، وقياس مساحات الأرض المغمورة بالمياه، أو قياس حجم خزانات المياه.

وجدير بالذكر أن هاتين الحضارتين استحدثتا تفسيرات أسطورية حول عملية خلق الكون. وكان الاعتقاد السائد، أن عملية الخلق قد تمت في زمن لا يسبق كثيرا الزمن الذي ظهرت فيه حضارتاهما إلى الوجود. وتمثلت رؤيتهما الشاملة والبسيطة إلى الكون، في أنه وحدة منتظمة، والآلهة وحدها هي المسؤولة فيه عن كل جوانب الحياة. كما استحدثتا الحد الأدنى من العلم والتكنولوجيا، وفاء لضرورات عملية. ومن حسن المصادفة، أن البيئة لم تفرض عليهم ما يصعب تحقيقه.

ولم تكن حال الأيونيين. كذلك، لأن طبيعة بيئتهم المادية غير المستقرة، مع إنتاجية زراعية هامشية، ومجال عدد لا يسمح لهم بالتوسع برا، فضلا عن وجود جيران من الأعداء، وحاجتهم إلى ممارسة التجارة، كل ذلك جعل نظرة أولئك المستعمرين اليونانيين للعالم، نظرة ديناميكية. ومع عدم وجود التقاليد الثيوقراطية (الدينية) التي كانت من الممكن أن تشدهم إلى الوراء ليظلوا متخلفين، فقد رفضوا منذ مرحلة مبكرة نظام الممالك، واختاروا

نظام جمهوريات المدن، التي يحكمها عدد صغير نسبيا من الأسياد الذين يمتلكون العبيد بقبول متبادل من الطرفين.

وربما كانت نظرة «الأيونيين» إلى العالم نظرة راديكالية جديدة، فرضتها ظروفهم الاقتصادية. إذ على حين استعان كهنة بابل بالفلك لتقديم تنبؤات غيبية، استفاد به الأيونيون ليكون عونا لهم في الملاحة البحرية. وكان أهم إنجاز علمي حققه «الأيونيون»، هو استخدام مجموعة الدب الأصغر الشمالي، دليلا دقيقا يهتدون به في رحلاتهم، وهو الإنجاز الذي يعزى الفضل فيه إلى أحد الأيونيين الأوائل الذي عرف باسم طاليس الميلتس «Theles of Miletus»، الذي ذاع صيته في نهاية القرن السادس قبل الميلاد. ومن المعتقد على وجه اليقين تقريبا أن طاليس«Theles» زار مصر، وأسهم في نقل علم الهندسة من مصر إلى أيونيا، كما اشتهر كذلك بقدرته على استخدام التقنيات الفلكية البابلية في التنبؤ بكسوف الشمس.

ويرجع فضل ابتكار الفلسفة إلى طاليس،«Theles» والجيلين اللاحقين له من طلاب العلم. فقد استطاع هؤلاء اليونانيون القدماء أن يسبقوا جميع الشعوب التي عاشت عصرهم، فكانوا أول من طرح أسئلة جوهرية حول الكيفية التي يتم بها تسيير هذا الكون. وعلى حين قنعت الحضارات القديمة بالرجوع إلى السلطات الكهنوتية وما شابهها نجد أن طاليس واليونانيين الآخرين اهتموا بالتفسيرات المتصلة بالطبيعة لمعرفة أصل العالم وكل شيء فيه. فقد بدأ اليونانيون محاولات التوصل إلى وسائل اكتشاف الطبيعة حتى يتمكنوا من تفسيرها والسيطرة عليها، ومعرفة أفضلها لضمان بقائهم على قيد الحياة.

مارس اليونانيون القدماء-حتى زمن طاليس «Theles»-التجارة مع بلدان شرق البحر المتوسط، فتعاملوا معها في مختلف أنواع البضائع، بداية من الحبوب، إلى حجر الرحى (الطاحون)، والحرير، والنحاس، والصمغ، والملح. ويرجع ذلك النشاط التجاري-جزئيا-إلى اختراعهم العملات الذهبية والفضية. ويمضي الزمن وتتوسع بلادهم، بعد أن أصبح لديهم مستعمرات على امتداد البحر الأسود ولشدة حماستهم كمكتشفين، استطاعوا الوصول شمالا إلى سهول روسيا مترامية الأطراف، وجنوبا إلى النوبة، وغربا إلى الأطلنطي، كما رسموا أول خرائط عرفها الغرب منذ ذلك الزمن لمساعدتهم

في رحلاتهم.
وكان اهتمام «الأيونيين» بالوصول إلى إجابات عملية للأسئلة التي تدور في ذلك الوقت حول ماهية هذا الكون، دافعا طم للقيام بمحاولات بدائية لاكتشاف آلياته التي تختفي وراء الظواهر الطبيعية. ولم يكن لديهم اهتمام باكتشاف الآلهة كما كانت الحال بالنسبة للمصريين. فقد توصل «طاليس» بتفكيره إلى أن الماء هو الأصل المادي للوجود كله، وأن وجوده ضرورة حيوية للحياة. ومن هذا المنطلق درس طاليس وطلابه أرض الشواطئ، ومواد الطين الرسوبية، والوميض الفوسفوري والمغناطيسية. كما درسوا ظاهرة البخر والتكثف أيضا، واتجاهات الرياح، وتغير درجات الحرارة طوال العام، والتي استدلوا بوساطتها على أيام فصول السنة المختلفة. وقد لاحظ أحد تلاميذ «طاليس» ويدعى «أناكسيماندر» «Anaximander» أن الطبيعة تتكون من أشياء متضادة: ساخن وبارد، رطب وجاف، خفيف وثقيل، حياة وموت.. . إلخ، وهكذا توصل «أناكسيماندر» إلى أن كل شيء في هذا العالم يتكون من كميات مختلفة ومركبات ذات عناصر أربعة: التراب، والماء، والهواء، والنار. وبالملاحظة توصل تلميذ آخر من تلامذة طاليس يدعى أناكسيمينيز «Anaximenes»، إلى دورة الهواء. فالهواء عندما يتكثف يتحول إلى ماء، والماء حين يتجمد يصير ثلجا، والثلج عندما يتبخر يتحول إلى هواء مرة أخرى.
ولا شك أن هذه التحليلات البسيطة للظواهر الطبيعية، وملاحظة وجود الأضداد وارتباطها بالهيكل السياسي والاقتصادي للمجتمع «الأيوني» أو «اليوناني القديم» هي التي شكلت البيئة الثقافية التي سادت الحضارة الغربية. وكانت القرارات التي يتخذونها داخل حدود مدنهم الصغيرة، يجري اتخاذها بشكل علني وبعد حوار عام. وربما تكون خبراتهم الأولى في التجارة، هي التي غرست لديهم الميل إلى الجدل والمساومة للوصول إلى حل وسط. كما ساعدتهم ظروفهم الحياتية على تهيئة تقنيات بعينها للاستفادة بها في مزيد من الاستخدامات العامة.
اقتبس الأيونيون علم الهندسة الذي استحدثه المصريون القدماء لبناء الأهرام، واتخذوه أداة لكثير من التطبيقات الهندسية. ويقال إن «طاليس» نفسه، أثبت أن قطر الدائرة هو الخط الذي ينصفها، وأن زاويتي قاعدة المثلث المتساوي الساقين متساويتان، وأن الزاويتين المتقابلتين لمستقيمين

متقاطعين متساويتان. وسرعان ما نجح الأيونيون باستخدام الهندسة في تحديد المسافة بين موقع سفينة تقف في عرض البحر، وساحل الشاطئ. وأصبحت الهندسة هي الأداة الأساسية لقياس أي شيء. وأصبح من الممكن قياس أي ظاهرة طبيعية بما في ذلك الضوء والصوت، فضلا عن الظواهر الفلكية في فراغ هندسي محض.

ويرجع الفضل إلى علم الهندسة، في تسهيل دراسة الكون وفقا لمقياس معياري كمي ونوعي عام. وأصبحت الهندسة، علاوة على مفهوم أزواج الأضداد، أساسا لمذهب فلسفي عقلاني قدر له أن يوطد دعائم الثقافة الغربية على مدى آلاف السنين، وهكذا نجد فلسفة كل من أفلاطون وأرسو، المثل الأعلى المقدس للفكر الإغريقي في نهاية القرن الرابع قبل الميلاد، قد قامت على أساس استخدام الأضداد في المحاجاة والبداهة في الأشكال الهندسية.

واتبع الحوار العقلاني فنا منطقيا جديدا هو القياس الذي استحدثه أرسطو وهيأ من خلاله بنية فكرية للتوفيق بين الآراء المتقابلة. كذلك أصبح بإمكان البدهيات الهندسية الواضحة بذاتها، مثل الخاصيات الأساسية للمستقيم، أو تقاطع مستقيمين، أن تقودنا من خلال الاستدلال إلى وضع قضايا نظرية أكثر تركيبا. وأدى استخدام هذا الفن في مجال الفكر العقلاني إلى تعزيز نطاق التأمل الفكري.

وبهذه الطريقة، أنشأ أرسطو مذهبا للتفكير يقود الإنسان من مشاهداته المحدودة المنبثقة من خبرته الشخصية، إلى حقائق أكثر عمومية عن الطبيعة. أما أفلاطون، فقد بحث الاختلاف بين عالم الحواس المتغير الذي لا يمكن الاعتماد عليه، وبين عالم الحقائق الدائمة التي ندركها فقط من خلال الفكر العقلاني. ومن ثم، كانت عناصر الهندسة الثابتة هي المقياس لهذا المثال، أو عالم الفكر المثالي الدائم، والذي بوساطته يمكن تحديد عالم الحياة اليومية، هذا العالم الزائل، وعلى هديه يكون تقييمنا له، وقد أرست وحدة المنطق مع العلوم الهندسية، الأسس التي بني عليها أسلوب الحياة الغربية.

ويبحث هذا الكتاب فيما حدث من تحول في لحظات تاريخية معينة، عندما طبق الإنسان هذا النهج العقلاني على الطبيعة. كما يبحث بإمعان

شديد، الطرق التي أوصلنا من خلالها مذهب الجدل الفكري إلى عالم اليوم حيث التغير هو العنصر الثابت الوحيد. ويحاول الكتاب-بالدرجة الأولى- توضيح كيف أن الواقع الحضاري الغربي، وما يصاحبه بالضرورة من اتجاهات الثقافة الغربية، والمؤسسات المصاحبة لهذه المؤسسات إنما نشأت في أوقات تحولات كبرى طرأت على الطريقة التي ينظر بها المجتمع إلى نفسه، نتيجة لما تحقق من تقدم في مجمل عالم المعرفة.

2 وفي ضوء ذلك

أنت تستطيع عبور الطريق، عندما تتحول أمامك إشارة المرور إلى اللون الأحمر، فتتوقف السيارات. هذا مجرد مثل يعبر عن الثقة العصرية في الطريقة التي يتم بها تسيير المجتمع، وهي الطريقة التي تولدت في الغرب الأوروبي منذ ثمانمائة عام مضت.

والقانون بأحكامه، هو الذي ينظم كل الأحداث الاجتماعية والمعاملات بين البشر، بدءا من التجارة الدولية، وتسيير شؤون البلد وحتى الاتجار في العقارات الخاصة والتخطيط لحياة المرء وإنجاب الأطفال الخ.. بحيث يضمن هذا التنظيم، وفقا لأحكام القانون، استقرار المجتمع. ومن الطبيعي أن يكون الإنصاف والعدالة من سمات القانون في ظل أي نظام سياسي، لأنه يعامل كل فرد من أفراد المجتمع على قدم المساواة، ويمنع التعسف في استخدام السلطة، كما أنه يفرض العقوبة على المذنبين.

ولأن القانون هو الذي يحكم المجتمع ولأنه أولا وقبل كل شيء، يشجع ويحمي الأنشطة الابتكارية بفضل تشريعات براءة الاختراع، لذا فنحن نستشرف أن يكون الغد في عالمنا المعاصر، بالنسبة لنا، أفضل من اليوم. ومن ثم فإن نظرتنا إلى العالم

هي بالضرورة نظرة متفائلة، نظرا لتزاوج القانون مع إبداع العقل الإنساني. إن القانون يمنح الفرد ثقة بالنفس تدفعه إلى القيام بعمليات الاستكشاف، والمخاطرة، والمغامرة من أجل اكتشاف المجهول، لأنه يعلم أن المجتمع سوف يحمي حقوقه كمخترع أو مكتشف أو مبتكر.

ومنذ إنشاء هذا النظام لأول مرة، لم يتغير كثيرا الهدف من القانون الأوروبي، رغم التغييرات الكبيرة التي شهدها المجتمع، حيث حدث من أجله تطوير للقانون بلغ حدا تجاوز كل التوقعات. وجدير بالذكر، أن هذا القانون الغربي المعاصر، وما نشأ معه من مؤسسات، قد انبثق من مجتمع يختلف تماما عن مجتمعنا الحالي، كانت نظرته للكون نظرة غريبة علينا بالنسبة لكل شيء تقريبا. وكانت فكرة القانون نفسها قد بدأت تظهر، وتظهر معها الرغبة في ابتكار مفاهيم تخص المجتمع الغربي وحده، من خلال رجلين عاشا في القرن الخامس الميلادي، في مدينة رومانية واحدة، لكن نظرتيهما إلى نهاية العالم كحدث-اعتقد كل منهما أنها قاب قوسين أو أدنى-كانتا نظرتين مختلفتين تماما.

أحد هذين الرجلين مدرس يدعى «أوجستين» «Augustine»تحول إلى الديانة المسيحية، وصار أسقفا لمدينة هيبو «Hippo» في شمال أفريقيا. أما الرجل الثاني فكان موظفا رومانيا يدعى «مارتيانوس كابللا»«Martianus Capella» وهو محام شغل منصب الحاكم العسكري للمقاطعة. وقد عاش الرجلان في مدينة واحدة هي مدينة «قرطاج» عاصمة المقاطعة الرومانية في أفريقيا.

ظلت قرطاج لما يزيد على مائة عام، المصدر الرئيسي للحبوب والزيت الذي اعتمدت عليه روما. وكان شعب قرطاج واحدا من أغنى شعوب الإمبراطورية الرومانية، بفضل توافر عنصر أشعة الشمس ومياه الري على نحو مثمر ومفيد. وعاش شعب قرطاج حياة دعة في عزلته الهادئة التي لم يعكر صفوها غير المسيحيين بمعاركهم الطائفية الجاهلية. وارتاع أهل قرطاج لأنباء سقوط روما ونهبها على يدي ألارك ملك القوط الغربيين عام 410 ق. م. وسلب البرابرة ونهبوا كل ما وصلت إليه أيديهم في جميع أنحاء الإمبراطورية على مدى عشرات السنين. ولكن أما وقد وقع ما لم يكن في الحسبان وسقطت روما، فقد بات واضحا أن المسألة مسألة وقت

فقط حتى يسقط ويتفتت كل الهيكل البيروقراطي العملاق للحضارة الرومانية، ويدفن تحت أنقاضه كل أبنائه. وأصبح الظلام والموت حتما مقضيا.

تركت تلك الكارثة أثرها في «أوجستين»، الذي اقتنع، كرد فعل للكارثة، بضرورة البحث عن طريق للهرب منها. وكانت الكنيسة المسيحية في ذلك الوقت، متأثرة تأثرا كبيرا بأفكار الأفلاطونيين الجدد المرتكزة على فلسفة أفلاطون ومؤلفاته. إذ استهوت فلسفته طائفة دينية جديدة كانت قد اعتادت تحمل عمليات التعذيب والاضطهاد من قبل الدولة، وقد جعلت هذه الفلسفة من تحمل المعاناة أمرا مقبولا.

والمعروف أن فلسفة أفلاطون مايزت بين الحقيقة والظاهر، وكذا بين الرأي والمعرفة. ووفقا لهذه الفلسفة، رأى أفلاطون أن عالم الإدراك الحسي اليومي، عالم غير ذي قيمة كبيرة، لأنه مجرد ظل للواقع، أو أنه مجرد نتيجة لرأي ما. لكن «المعرفة الحقيقية، كامنة في العقل على شكل «صور» مثالية محضة أو «أفكار» عن الأشياء التي نلحظها). وعلى سبيل المثال، فإن كلمة «منضدة» تعني-بالنسبة لأفلاطون-كل «منضدة»، أي المنضدة المثالية، وليست منضدة بعينها، ومن ثم، فإن جميع المناضد التي نشهدها ما هي إلا مناضد «ظل». أما المنضدة التي كانت موضع اهتمام أفلاطون، فهي المنضدة المثالية القائمة في عالم آخر غير عالم الحواس.

وانطلاقا من هذه الفلسفة، وعن طريق الاستدلال، فإن كل شيء في الحياة اليومية-في رأي المسيحي المؤمن بالأفلاطونية الجديدة-ما هو إلا ظل من الحقيقة. ووفقا لهذا المنطق، فإن ما يعانيه من ابتلاء وشقاء هو شيء عابر وإلى زوال مثل كل شيء في هذا العالم. فجسم الإنسان نفسه ظل، على حين الروح وحدها، هي الحقيقة التي تنجو بالموت من السجن المؤقت للجسد، لتعود إلى السماء، أي إلى العالم المثالي الذي جاءت أصلا منه.

قام «أوجستين» بربط هذه الأفكار بتعاليم الكتب المقدسة، وضمنها في كتاب بعنوان «مدينة الله» «The City of god» جمع «أوجستين»، في هذا الكتاب، مجموعة من القواعد التي تنظم حياة الإنسان، ورسم هيكلا متكاملا للمجتمع المسيحي، حيث استمرت تلك القواعد تؤثر في التفكير المسيحي

على مدى ألف عام. فقد أوضح هذا الكتاب، كيف ينقسم المجتمع الإنساني- منذ طرد آدم وحواء من جنة عدن-إلى «مدينتين» إحداهما متحالفة مع الله، والثانية متحالفة مع الشيطان. وتمثلت هاتان المدينتان في صورتي الكنيسة والدولة. وقد اعتقد «أوجستين» أن سبب سقوط الإمبراطورية الرومانية، هو خضوع الكنيسة المسيحية لسلطة وثنية دنيوية. لذا نادى أوجستين بأن يحدث العكس، أي أن تنصاع الدولة لسلطة الكنيسة الأخلاقية. ووفقا لما ذكره في كتابه «مدينة الله»، فإن الونداليين الغزاة، وهم إحدى القبائل الجرمانية، عبروا في ذلك الوقت جبل طارق إلى قرطاج ودمروها ووضعوا بذلك نهاية حكم الرومان في أفريقيا. ورأى أوجستين سبيل الخلاص في الحياة الروحية داخل الأديرة. فإذا كان العالم غير جدير بأن يكون موضوعا للدراسة فإن الخير كل الخير في أن نهجره إلى حياة التأمل. وكان الإيمان في اعتقاد «أوجستين»، أكثر أهمية من المعارف الدنيوية. وساد الأديرة على مدى عصور الظلام التالية، إيمان بأن العقيدة وحدها هي مصدر الفهم والمعرفة.

أما الرجل الثاني «مارتيانوس كابللا» حاكم قرطاج العسكري، فكان له رأي برجماتي مختلف عن «أوجستين»، كرد فعل لسقوط روما. فقد رأى أن الإمبراطورية الرومانية، بكل ما كانت تتمتع به من ازدهار وتطور وتوسع، قد انتهت إلى الأبد. وبالتالي إذا أراد الرومانيون أن يظلوا على قيد الحياة، ينبغي أن يعيشوا عالما مختلفا تماما عن عالمهم السابق، يتحول كل ما فيه إلى كيانات صغيرة جدا، دون مركزية السلطة في روما. فالإمبراطورية الرومانية ينبغي أن تنقسم إلى دويلات ومدن صغيرة، تدير شؤونها إدارة ذاتية معتمدة في ذلك على مواردها المحدودة. وتحتاج تلك الكيانات الصغيرة، في ظل الواقع الجديد، إلى تقديم المعرفة الرومانية في صورة مركزة لمساعدة الرومانيين على تسيير شؤون حياتهم.

ولترجمة أفكاره حول تركيز المعرفة الرومانية، قام «كابللا» بجمعها في مجلد مكون من تسعة أجزاء، أصبح منذ صدوره هو المنهج الدراسي في كل مدارس الإمبراطورية. انقسم هذا المنهج إلى قسمين، الأول يتضمن كافة قواعد تدريس المواد الأولية المتصلة بالبلاغة، وقواعد اللغة، والحوار. وبالفعل، استمرت هذه المواد التعليمية تشكل الأساس الوطيد للتعليم الأولي

في مجتمع روماني إمبراطوري يزداد نموا وفي حاجة للانتصار على القبائل الغازية بفن الخطابة والبلاغة، وتعلم اللغة اللاتينية، ووضع تشريعات متعددة يمكن بوساطتها معالجة وربط أمور الحياة بعضها ببعض.

أضاف كابللو إلى المواد الدراسية الثلاث الأولى، أربع مواد أخرى كانت تدرس في المناهج التعليمية في أواخر عهد الإمبراطورية الرومانية. إذ عندما عظم شأن روما، كان من الضروري إضافة مواد عملية للمناهج الدراسية، تتصل بتنظيم حياة الناس اليومية في المدن المتطورة. ومن ثم، أضيفت الموسيقى، والهندسة، والحساب والفلك، لتصبح هذه المواد أساس الدراسات المتقدمة. وقد تناول مجلد «كابللا» هذه المواد بالتفصيل وهي التي عرفت، فيما بعد، باسم «العلوم الإنسانية»، كما ضم المجلد أيضا مجموعة موسوعية منتقاة عن كافة الحقائق المتصلة بهذه العلوم، ولأهمية هذا المؤلف فقد ظل المرجع المعتمد للتعليم على مدى القرون الستة التالية.

ومع تزايد طوائف الرهبان ونزوحهم شمالا في القرن السابع، انتقل معهم كتاب «كابللا» إلى عالم مختلف تماما عن مجتمع قرطاج، من حيث اضمحلاله المروع. إذ كانت أوروبا عصر الظلام بالفعل، عبارة عن غابات متوحشة يصعب اختراقها، تهيم فيها الحيوانات المفترسة من خنازير برية، وذئاب، ودببة، وآدميين قساة جاءوا للحياة داخل تجمعات من أكواخ صغيرة ضيقة، متناثرة داخل أحراش الغابة. وفيما يتصل بالحكومة الرومانية، فقد حل محلها عدد من الممالك الصغيرة التي يحكمها الغزاة البرابرة، وإن كانت أوامرهم لم تتجاوز حدود معسكرات خيامهم التي أقاموها بين المدن المخربة، وبالتالي ظلوا يعيشون في عزلة تامة تشبه عزلة مجتمعات الغابات.

أما الطرق الممتدة بين القرى الصغيرة التي أقامها الرومان قبل الغزو البربري، فقد اختفت تحت وطأة نمو نبات الخيشار، وأحراش الغابات، حيث كان من المستحيل الحفاظ عليها مع صعوبة الحركة من مكان إلى آخر. وفي ظل تلك الظروف القاسية، تناقص عدد السكان، وأخذ من بقي منهم على قيد الحياة، يعتمدون في معيشتهم على ما يمكن زراعته في مساحات صغيرة من أرض الغابة بعد تقطيع أشجارها فكانت تبدو وكأنها بثور على شكل أصابع اليد المهتزة تحت ظلال أحراش الغابة. ولم يخاطر بالولوج داخل الغابة إلا من كان مسلحا تسليحا جيدا، أو من يحتمي بشجاعته

الروحانية.

ومع مرور الزمن، وانحسار الغابات تدريجيا في القرن الثامن، أخذت المجموعات السكانية الصغيرة تزداد عددا وتمتد لتصل إلى المجموعات الأخرى المتناثرة هنا وهناك، وتترابط معها لتشكل نظاما إقطاعيا. وكانت الإقطاعية أو «الضيعة» في ذلك الوقت، عبارة عن كيان مستقل تماما استقلالا ذاتيا، ولا تزيد مساحتها، في أندر الأحوال، على بضعة أميال مربعة. وكان لكل ضيعة أو (إقطاعية) سيد يحكم العبيد الأميين الذين يعيشون فيها، رغم أنه أمي أيضا مثلهم. وتتمثل سيادته على أولئك العبيد، في تحمله مسؤولية هذه الإقطاعية الصغيرة بكل ما فيها ومن عليها من بشر، مقابل أن يدفعوا له ثمن هذه الحماية عينيا، لأن النقود لم تكن قد وجدت في ذلك الزمن. وكان لا بد أن يحقق سيد الإقطاعية اكتفاء ذاتيا من خلال ما يتوافر له من إمكانات، لأنه لا يتوقع أي مساعدة تأتيه من أي مكان آخر. وبالنسبة لمتوسط عمر الإنسان في ذلك الزمن، فلم يكن يزيد على أربعين عاما فقط.

وكان من السهل على أي سيد من أولئك الأسياد الإقطاعيين أن يسيطر على مئات من تلك الإقطاعيات الصغيرة، ويديرها كما يشاء. وكانت الأرض هي وسيلة المعاملات، سواء كان صاحبها مالكا، أو صاحب حيازة، أو مستأجرا. فالديون يتم تسديدها في صورة قطعه أرض، أو إنتاج، أو خدمات. ولا يتغير شيء في حياة هؤلاء سوى المواسم، أما روتين حياة الإنسان اليومية، فقد ظل على وتيرة واحدة، دورة واحدة متكررة لا تتغير، هي النوم والأكل، والعمل، ثم النوم ثانية وهكذا. وكانت الآفاق الذهنية حتى لأكثرهم فضولا إلى المعرفة آفاقا محدودة لا تتجاوز حدود الغابة. كل شيء محلي تماما: العادات والملابس واللهجات والطعام والقانون. ولم يكن ثمة من سبيل لمعرفة ما إذا كانت الأمور مختلفة في موضع آخر أم لا، ذلك لأن الجماعات الصغيرة قد يواتيها الحظ لترى زائرا أجنبيا مرة واحدة في العام.

كان مرور أحد الرهبان، وهو حدث نادر الوقوع، أمرا لافتا للأنظار. فكانت هيئة أولئك الرهبان غريبة بالنسبة لهم، فهم يرتدون ملابس غريبة، ويغطون رؤوسهم بشيء يجعل مظهرهم يبدو وكأنهم قادمون من عالم آخر.

ليس هذا فحسب، بل إن هؤلاء الرهبان يقرءون ويكتبون، ويعرفون أشياء تتجاوز حدود إدراك أعظم البارونات. هذا فضلا عن أنهم يعيشون في أديرة حصينة مبنية بالحجارة تشبه جزرا من المعرفة تتناثر وسط بحر من الجهل، ويحمون أنفسهم قدر الاستطاعة من الخراب الذي حدث على أيدي البرابرة الغزاة، وحافظوا على ما بين أيديهم من معرفة إلى أن يأتي اليوم الذي يستطيع فيه العالم الاستفادة منها. وعلى مر القرون، أصبح هؤلاء الرهبان هم حراس الماضي بتاريخه ومعارفه، فيما شاركوا بعضهم البعض في تبادل التعليم والمعرفة، وربما كانت سجلات الموتى هي الوسيلة التي انتشرت من خلالها المعرفة بين الأديرة، عندما كان الرهبان يقضون حياتهم في ذلك الزمن في السفر بين القرى لتدوين أسماء الموتى في سجلات ومعها بيانات تفصيلية عن أعضاء الأسرة لمعرفة ترتيب المتوفى بينهم. كانت تلك السجلات المتنقلة بين الأديرة تقوم بدورين: دور المتلقي والمرسل في الوقت نفسه، فقد كانت تتلقى المعرفة وترسلها من خلال نسخ المخطوطات المحفوظة في الأديرة المختلفة.

توقفت الغزوات البربرية في القرن الثامن لفترة قصيرة، مما أتاح لأوروبا التقاط الأنفاس لكي تستعيد عافيتها الثقافية بسرعة غير عادية. والواقع أن المسؤول عن إحياء الحياة الثقافية في أوروبا كان «الملك شارلمان». وقد عرف عنه عندما تولى عرش فرانكلاند «Frankland» وهو في الثلاثين من عمره، أنه كان محبا للطعام الجيد، والكتب، والنساء. وجدير بالذكر أن أول مرسوم ملكي أصدره «الملك شارلمان» صدر تحت عنوان كئيب وهو «تحذير عام»، شرح فيه كيف تسير الأحوال في البلاد. فالكهنة يحملون علانية الأسلحة، وشغلتهم الأعمال التجارية، والانغماس في العلاقات النسائية، ولعب القمار، وشرب الخمر. ولأنهم أميون ويتحدثون لغة لاتينية غير سليمة، فقد كان كل يؤدي طقوسه الدينية بطريقته الخاصة. لهذه الأسباب كان أول هدف يضعه الملك شارلمان نصب عينيه، هو توحيد الممارسات الدينية، وهو ما من شأنه أن يهيئ له مجموعات من الكهنة الذين تلقوا تدريبا مشتركا.

ولعل أهم المنجزات التي حققها الملك «شارلمان»، إنشاء مدرسة داخل كل دير وكاتدرائية في فرنسا، لتعليم أساسيات القراءة والكتابة، إذ رأى في

ذلك السبيل الوحيد للحفاظ على معارف الماضي. ولتحقيق هذا الهدف استخدم شارلمان «العلوم الإنسانية السبعة» التي وضعها «كابللا»، وتم الحفاظ عليها عبر قرون في مكتبات الرهبان. وهكذا ظلت هذه «العلوم الإنسانية السبعة» منذ منتصف القرن الثامن هي المواد التعليمية التي تشكل المناهج الدراسية في كل مدارس أوروبا بلا استثناء. استدعى شارلمان البحاثة الإنجليزي «ألكوين» «Alcuin» من يورك ليدير مدرسة القصر في «أيشن»-«Aachen»، عاصمة الملك شارلمان المتألقة. وربما يكون «ألكوين»-وهو أقرب الاحتمالات-هو الذي وحد الكتابة، بتطوير الحروف الصغيرة المعروفة باسم حروف«Carolingian»، وهي أحرف صغيرة واضحة، والتي أصبحت فيما بعد نموذجا لأحرف الكتابة الحديثة الاستهلالية والصغيرة.

وكانت المدارس الأسقفية تدرس أيضا المزامير والترانيم، وكيف يتم حساب فصول السنة. وبعد وفاة الأستاذ «الكوين»، صدر مرسوم ملكي بأن يقوم جميع رهبان «الأبرشيات»، بتقديم هذا الحد الأدنى من التعليم بالمجان. وكانت أهم تلك المدارس الرئيسة، ومراكز النشاط الثقافي موجودة في باريس، كارتريه، وليون، وريمز في شمال فرنسا. وعلى البوابة الملكية لكاتدرائية كارتريه، قام النحاتون بنحت القصة الرمزية للعلوم الإنسانية السبعة المقسمة إلى المواد الثلاث اد «Trivium»-(الخطابة والمنطق وقواعد اللغة)-والمواد الأربعة الأخرى «Quadrium» (الرياضة والهندسة والفلك والموسيقى) وبات من المعروف أن هذه المواد تشكل المناهج الدراسية التي تبين للأميين المتعبدين في الكاتدرائية قوة وأهمية الفكر في خدمة الرب. وكانت المواد المتصلة بالآداب والمتاحة للمدرسين، في ذلك الوقت، محدودة جدا. ذلك لأن عملية حفظ هذه المواد في مخطوطات الأديرة على مدى مئات نسخها، كانت تتم في معظم الأحيان بصورة غير سليمة. كان المصدر الرئيسي للمعارف العامة، كتاب «أيزيدور الأشبيلي» «Isidor of Serville» وهو إسباني عاش خلال القرن السادس في شبه قارة أيبريا التي كانت تتمتع بوضع آمن نسبيا، في الوقت الذي كانت فيه الغارات البربرية التي نهبت روما وغالبية أوروبا لا تزال محصورة فيما وراء جبال البرانس الإسبانية. أدرك «أيزيدور» مثل «كابللا» ضرورة وأهمية حفظ كل ما يستطيع حفظه من المعرفة لمواجهة الكارثة القادمة. ومن ثم، جمع كل ما لديه من معلومات

في عشرين موضوعا مصنفة على أساس مبدأ: إمكان اقتفاء أثر المعنى الذي يدل على شيء ما، بالرجوع إلى مصدر تسميته. وقد ارتكزت هذه الدراسة الايتمولوجية المعنية بأصول الكلمات وتاريخها على عدد من الكتاب اللاتينيين المتأخرين من أمثال «بليني» وأخذت الشكل الغريب لسلسلة من الأشجار وهي ما تشبه لحد ما الوسائل الحديثة للتعليم المتفرع والذي من الممكن للقارئ عن طريقه أن يتتبع من مصدر واحد أو كلمة واحدة الإمدادات المختلفة التي تستخدم فيها الكلمة الأصلية من خلال كل معانيها الحقيقية. وقد عكست هذه الموضوعات العشرة، كل حصيلة «أيزيدور» من المعرفة بشتى فروعها في عصره، من قواعد اللغة، والبلاغة، والرياضيات، والطب، والتاريخ. وقد ترك «أيزيدور» أيضا مؤلفا صغيرا بعنوان «عن الطبيعة»، تناول فيه العلاقة التبادلية بين الإنسان وكل من عناصر الحياة الأربعة، والأمزجة الأربعة، والكواكب.

هذه المؤلفات «الأيتمولوجية» لا يجمعها نظام واحد. ولكن العلماء الذين جاءوا بعد ذلك أمثال الأسقف بيد «Bede» رئيس دير ويرماوث «Wear Mouth» في القرن الثامن والأسقف جارو «Jarrow» في نورثمبرلاند «Northumberland» كانوا يضيفون إليها من حين إلى آخر. أما الموسوعات وغيرها من مختلف الكتب في ذلك الزمن، والتي كانت تحتوي على «قوائم» «بوقائع» العالم فيما يختص بالمعادن، والحيوانات والنباتات فكانت تعرض المعارف بطريقة تبدو لنا اليوم غريبة حقا.

كان كل شيء في هذا العالم-بالنسبة لهم-يحمل معنى خافيا، لأن الله وفقا لنظرية «أوجستين» أخفى المعنى الحقيقي للطبيعة. وبهذا المفهوم، فكل ما نراه في الطبيعة ليس هو الشيء نفسه الذي يبدو لنا. ومن ثم فإن «كتاب الطبيعة» هو شفرة يتعين على المؤمن وحده أن يفك رموزها. كان العالم ; الذي تصفه هذه الكتب، عالما من الظلال. إذ وراء كل موضوع «فكرة»، أي كيان روحي هو معناه الحقيقي. أما مظهره الدنيوي المرئي لنا، فليس مهما على الإطلاق. فكل شيء له دلالة مزدوجة. فكلمة أحمر-مثلا- تعني اللون الأحمر، كما أنها، في الوقت نفسه، رمز لدم المسيح.. والخشب يستدعي ذكرى الصليب الحقيقي. وترمز حركة «أبوجلمبو» بأطرافه الجانبية إلى الخديعة والغش، أما السماء فهي مليئة كلها بالرموز والإشارات. وقد

خص علم التنجيم الطبيعة كلها بالقوة لكي تؤثر في الحياة بصورة ما. غير أن هذا التفسير الغريب الغامض للحقيقة ارتد إلى داخل الأديرة، مع انخراط أوروبا مرة أخرى في مرحلة من الفوضى صاحبت الغزوات الجديدة التي قضت في القرن التاسع على إمبراطورية الملك شارلمان بعد وفاته.

وبعد قرن كامل من العنف الاسكندنافي الذي ساد أوروبا، استقر الغزاة الاسكندنافيون في شمال فرنسا وبدأ التمزق في الانحسار تدريجيا. ومع تحسن الأحوال، بدأ الناس يخرجون من مخابئهم مثلما تظهر الحيوانات من تحت الأرض. وقد ساعد تطور التقنيات الزراعية الملموس، مثل المحراث ذي اللوح المعدني، ولجام الخيل، وحدوة الحصان على تسهيل اختراق الغابات وتحويلها إلى أرض صالحة للزراعة. كذلك زاد حجم المؤن الغذائية وعدد السكان مع زيادة تلك المساحات.

وهكذا بدأت التجارة تنتعش ببطء، لأن كل قرية صغيرة أخذت تبحث عن مشترين لفائض إنتاجها. فأقيمت الأسواق عند أسوار المدن الرومانية المدمرة. أو عند بوابات الأديرة. وبدأ التجار يقومون بسفريات قصيرة لتسويق بضائعهم بالمقايضة. كما توافرت كميات صغيرة من العملات الفضية للتداول، بعد اكتشاف معدن الفضة في مدينة راملزبرج «Rammelsberg» بساكسونيا في نهاية القرن العاشر. وظهرت المدن الصغيرة، المعروفة لنا اليوم باسم «القرى»، حول الأسواق وامتدت مع حدود الأراضي، وشيدت المنازل في صفوف متراصة التماسا للدفء. واتخذت الشوارع شكل المنحنيات للتخفيف من شدة الرياح.

غير أننا نلاحظ أن رؤية الناس الفلسفية، وقت نشوء المدن في القرنين العاشر والحادي عشر لنهضة المدن تركتهم غير مؤهلين لمواجهة المشاكل الجديدة التي تتطلب منهم حلولا آنية. فقد غاب عن إدراكهم أي مفهوم لمعنى التقدم. فالإنسان في تلك السنوات المبكرة من العصور الوسطى، لم يكن يدرك غير عظمة الماضي التي فقدها. كانوا يرددون: «نحن واقفون على أكتاف العمالقة». وكان الماضي بالنسبة لهم يحمل كل ما هو عظيم ومجيد، فضلا عن كونه أيضا مصدر كل قوة ونفوذ. ولم يكن الهدف من أي نشاط ثقافي طرح التساؤلات حول هذا العالم الذي بات تاريخا ماضيا، بل إضفاء المزيد من التبجيل والاحترام عليه.

لم يكن المنهج الدراسي الثلاثي يقدم شيئا غير المهارات اللازمة لشؤون الإدارة، على حين يقدم المنهج الرباعي القليل من مبادئ الحساب الذي لا يغني ولا يفي بالحاجة، ذلك لأن استخدام الأعداد الرومانية جعل من عمليات الضرب والقسمة أمرا مستحيلا.. وفي عام 1050، كانت الوسيلة الوحيدة لحل مسائل الهندسة في مقاطعة لييج «Liege» هي قص قطع صغيرة من الجلد على شكل مثلثات، وتتم عملية الحساب عن طريق عد هذه القطع في الموقع نفسه، فيما كان يعرف باسم (حساب الإصبع). وبالنسبة للأعداد التي تزيد على (9500)، فأنت تحتاج إلى «مهارات راقص» حسبما قال الأسقف «بيد» نقلا عن «كابللا».

وقد انعكست الفلسفة الأوجستينية على النشاط الفني أيضا. فالكنائس الرومانية الضخمة، مثل كنيسة القديس أبولينار (S.Apoilinare) في مدينة كلاس (Class) بالقرب من رافينا،(Ravenna) بنيت على الطراز البازيليكي الروماني (يتمثل في قاعات واسعة مستطيلة ذات أعمدة)، أو على طراز القاعات العامة للعمارة الرومانية الكلاسيكية. هذا الطراز الذي بناه المهندسون الرومانيون، عبارة عن أعمدة نصفية مدمجة في جدران الكنيسة السميكة، وصفوف من أقبية كثيرة ممتدة. وتتناثر على الجدران نوافذ رخامية صغيرة تسمح بدخول أشعة خافتة من الضوء تصافح في نعومة الموزايكو المتلألئ الذي يبدو وكأنه يسبح طافيا فوق سطح الجدران فيغسل ظلمة الكنيسة بضوء صوفي هادئ جميل.

وقد أظهرت الزخارف التي زينت بها الكنائس التي شيدت في فترة متأخرة، مثل كنيسة «مريم المجدلية» العظيمة في مدينة فيزلاي (Vezelay) في مقاطعة بورجندي (Burgundy) الاتجاه نفسه من حيث عدم الاهتمام بالعالم الواقعي. فالأزهار وأوراق الشجر تحولت إلى تصميمات تجريدية مثلما تحولت الوجوه إلى أقنعة ذات بعدين. والوردة أصبحت ميدالية. ونبات ال الأقنثا (Acantus) اتخذ شكل صبار غير محدد المعالم. وظهر المسيح على الأيقونات البيزنطية التي تصور صلب المسيح على شكل قسيس يبسط ذراعيه في حركة تشير إلى منح البركة، أو مثبت على الصليب بمسامير على شكل دوائر رمزية، دون أن نرى ما نتوقعه من ملامح الألم الإنساني لعملية صلب المسيح. وكانت التراتيل الكنسية التي قدمها جريجوري

الأكبر في القرن السابع، نشازا لا يتوافر فيها أي هارموني. فلم يكن هدف المؤلف الموسيقي الإمتاع أو التسرية، بل تركيز الفكر فقط على عملية التعبد.

وكان الكون بالمفهوم الأوجستيني، بالنسبة لعقلية الإنسان الذي عاش في بدايات العصور الوسطى، عبارة عن عالم سكوني ثابت لا يتغير. ولم يكن هناك أي هدف من خلق هذا العالم إلا تهذيب الإنسان ليصبح أقرب إلى الله. وكانت الطبيعة بالنسبة لهم لغزا غامضا ولا جدوى من دراستها. ولم يكن هناك شاغل لإنسان ذلك الزمان سوى الاستعداد للحياة الأخرى. أما موقفهم من عالم الطبيعة الذي يعيشون فيه، فقد كان في أحسن الأحوال، موقف عدم المبالاة والتشاؤم الشديد في معظم الأحوال. ولم يكن لموضوعات الحياة اليومية أي معنى سوى أنها رموز لتدبير الله ولحكمته التي لا يمكن أن نعلمها.

وفي ظل تلك الحياة المتسمة بالتزمت ذات النظرة المتخلفة الغارقة في الطقوس الدينية، أخذت القوى الاقتصادية النامية في المدن الجديدة تفرض أهميتها. فمع زيادة التجارة في فائض إنتاج السلع، وجد التجار أن المواد الخام التي يحتاجون إليها يتحكم فيها اللوردات الإقطاعيون الذين لا يفهمون في التجارة أو حتى يهتمون بها. كما أن نقل البضائع عبر أراضيهم كان يشكل خطورة فضلا عن كونها مكلفة، ومن ثم كان لابد من إيجاد مواقع تجارية جديدة، فكانت المدن الجديدة هي أفضل بديل.

ومن الطبيعي بعد أن تحرر المقيمون في الحضر من قيود الريف الإقطاعية أن يصبحوا موضع حسد أقرانهم الفلاحين في الريف (إن هواء المدينة يجعلك إنسانا حرا).. هذا ما كان يردده أهل الريف في ألمانيا في القرن الحادي عشر، ذلك لأن العبد بعد فترة من إقامته في المدينة، يصبح تلقائيا إنسانا حرا.

وبمجرد أن تسلح أهل المدن بالقوة الاقتصادية، وحقق الحرفيون منهم إنتاجا يزيد على حاجتهم، بدءوا يطالبون الملوك والأباطرة بسن تشريعات تؤكد حريتهم من الناحية القانونية. وهكذا استطاع التجار أن يشتروا بأموالهم وضعا اجتماعيا، رغم أنهم كانوا خارج الهرم الإقطاعي تماما، الذي يبدأ من سفح الهرم بالعبد، ثم الفارس، يتقدمه الراهب، إلى أن يقف الإقطاعي

على قمة الهرم.

وعندما بدأ الأرستقراطيون يستبدلون ما يدفعه لهم العبيد من خدمات كمستحقات عليهم بنقود، ساعد هذا على إضعاف الهيكل الاجتماعي القديم، فبدأ الإنسان يعرف معنى الطموح، وقد عبر عن ذلك الإيطالي توماسن أوف زيركلاريا «Thomasin of Zirclaria» بقوله: «لا أحد يقنع بوضعه».. ولأول مرة شاعت كلمة «طموح» على ألسن العامة.

كان توافر النقود سببا في تغيير مركز الملك تغييرا خطيرا. ذلك لأن قدرته على زيادة إيرادات مملكته حتى ذلك الوقت كانت قدرة محدودة نظرا لطبيعة العقود الإقطاعية المبرمة بينه وبين بارونات الأرض من المستأجرين. فقد أبرمت هذه العقود أيام كانت النقود قليلة أو غير موجودة على الإطلاق، وكانوا يدفعون الرسوم المستحقة عليهم له في صورة خدمات عسكرية أو أشكال مختلفة من المساعدات. بل أكثر من ذلك، كان الملك لا يستطيع تخطي رجاله الأرستقراطيين ويخاطب مباشرة البارونات المستأجرين، إذ يعتبر مسلكه هذا تعديا على حقوقهم، وبالتالي كان عدم قدرة الملك على زيادة الدخل العام لمملكته سببا في ضعف الحكومة المركزية وعرقلة فعاليتها. لكن زيادة تداول النقد ساعد على تقوية مركز الملك، لأنه استطاع زيادة الضرائب وقتما يشاء دون أن يتعرض لتغيير عقود الأرض القديمة.

وساعدت النقود على القيام برحلات بعيدة. فقد تم تشجيع سفر الحرفيين وخاصة البنائين منهم، لا سيما بعد أن أصبحت الطرق في الغابات أكثر أمنا، وانتشرت الطرز العمارية وأصبحت أكثر تماثلا. وبدأ في ذلك الوقت أيضا ظهور اتجاه معاد للسامية، كان نادرا قبل ذلك. لكنه حدث نتيجة السماح لعملية إقراض النقود بمقتض قانون يهودي، وهو ما كانت الكنيسة المسيحية تمنعه تماما. ولما كان ممنوعا على اليهود امتلاك الأراضي، فقد اتجهوا إلى هذا المجال الجديد-أي مجال الاتجار في العملة-ليتحول الكثيرون منهم إلى أثرياء وموضع الاستياء من جانب الآخرين.

لقد بنيت معظم تلك المدن المليئة بالنشاط الديناميكي الهادر، حول ساحات واسعة والمنازل فيها لها شرفات كبيرة، وملحق بها حدائق خلفية. وكان السكان يلقون بكل مخلفاتهم في مجار وسط الشوارع الضيقة. ومن

المؤكد أن الرائحة الكريهة لتلك المخلفات كانت تزكم المكان، رغم ما كان يبدو على السكان من عدم الاكتراث، واستخدموا عيدان البوص والقش القذر الممزوج بالروث والبول لتغطية أرضيات الحجرات القذرة. ولتخفيف حدة تلك الرائحة الكريهة كانوا يقومون بتغيير ذلك المزيج بعد بضة أيام بعد خلطها ببعض الزهور ذات الرائحة الجميلة.

أما المنازل نفسها فكانت مصنوعة من أغصان الأشجار المجدولة والملونة بألوان صارخة، ولها أسقف من القش. وعادة يلحق بالمنزل حديقة أو بستان فاكهة، حيث تربى الدواجن، والخنازير، والأرانب، وكانت زقزقة العصافير، مع صوت أجراس الكنائس المستمر، تحجب أصوات الناس وأحاديثهم. أما الليل فيسوده الظلام والصمت.

وكان لكل مبنى غرض وظيفي. فقد استخدم مبنى الكنيسة في إقامة حفلات العشاء أيام الأعياد، حيث يوضع خلف المذبح صندوق النذور المعدني الذي لا يحترق، وتبدأ الرحلات وتنتهي عند باب الكنيسة، وكانت الإدارات الحكومية تشغل الحجرات الواقعة في الدور العلوي من قاعات مجلس البلدية التي يقع أسفلها سوق تجارية عبارة عن ممر تعلوه البواكي للاستخدام إذا ساءت الأحوال الجوية. أما المنازل الخاصة فكانت ضيقة جدا. وبالنسبة لبيوت الصدقة، لم يكن عدد نزلائها يتجاوز عشرة نزلاء فقط. ويضم الدير ما لا يزيد على اثنتي عشرة راهبة. وكان عدد المدن التي تزيد مساحتها عن ميل واحد قليلا جدا، ومن ثم يعرف المرء كل سكان البلدة. ورغم صغرها، انقسمت هذه المدن إلى أحياء تدير شؤونها إدارة ذاتية وتتمركز حول شجرة أو نافورة.

ومع النمو الاقتصادي، حدث أيضا نمو في شكل الكنائس، وليس بالضرورة في مساحتها. ومع زيادة عدد السكان زاد عدد القديسين الذين يتعبدون إليهم، مثلما زاد بالتالي عدد أعياد القديسين. وهكذا ازدادت الحاجة إلى أعداد أكثر من القساوسة لتلقي الاعترافات، وإلى أعداد أكبر من الكنائس المحلية لتتسع للمصلين. وبالفعل زاد عدد المعابد الصغيرة التي أقاموها على امتداد أجنحة الكنيسة، أو في معظم الأحيان خلف المذبح الذي لم يعد مجرد طاولة بسيطة، بل وعاء جميل الصنعة يضم الآثار المقدسة التي جاء بها الصليبيون من الشرق الأوسط.

أما جهاز العد الحسابي ال (Abacus)، الذي بهر أوروبا عند ظهوره في أوائل القرن الحادي عشر، فقد رفع من شأن جماعة العلمانيين من رجال الأعمال. وجاء بهذا الجهاز إلى شمال أوروبا من إسبانيا جيربرت أوف أوريلاك«Gerbert of Aurilac» الذي كان يعمل مدرسا في مدرسة كاتدرائية مدينة ريمز «Reims» ثم أصبح بابا روما بعد عام 999 تحت اسم البابا سيلفسر الثاني «Pope Sylvester».

كان جهاز العد الحسابي الجديد، على شكل لوح خشبي نصف دائري مقسم إلى ثلاثين عمودا من القضبان الرأسية تحمل خرزات ملونة. ووفقا لقول ؟ «جيربرت» من الممكن أن يصل العد الحسابي على هذا الجهاز إلى رقم 000 ,10 مليون، ذلك لأن القيام بعمليات جمع وطرح وحتى عمليات الضرب، صار سهلا باستعمال النظام العشري للآحاد والعشرات والمئات وهكذا. غير أن تطبيق هذا النظام لم يكن من الناحية العملية أمرا سهلا. وقد عبر عن ذلك بعض من استعملوا هذا الجهاز الجديد، عندما كتبوا إلى جيربرت يشكون له صعوبة استخدام الجهاز بقولهم: «كم نبذل من عرق» مع هذا الجهاز.

امتدح الإمبراطور المهارة الفنية في استخدام هذا الجهاز الجديد من خلال المراسلات بينه وبين البابا، مع بداية وصول جيربرت إلى روما ليتولى منصبه الجديد (بابا روما). ومن بين هذه المراسلات، رسالة من البابا إلى الإمبراطور يقول فيها. «عندي رياضي بارع هنا»، فرد عليه الإمبراطور برسالة يقول فيها «لا تدعه يخرج من روما».

ومع كل ذلك النمو الحضري، والتحسن الاقتصادي الذي ساعد على زيادة عدد السكان، واتساع القوى الاجتماعية ذات التوجه العلماني، بتأثير توافر النقود، بدأت تتغير نظرة اللامبالاة السابقة إلى العالم. فلم تعد الوسائل القديمة تناسب هذا التغير. وبدا ذلك واضحا بصورة حادة إزاء عدم وجود قانون جيد وأشخاص مؤهلين لتطبيقه.

ومع تزايد قيام التجار برحلات إلى مسافات أبعد، أخذوا يواجهون ممارسات وعادات غير مألوفة بالنسبة لهم، جعلت نشاطاتهم التجارية أكثر تعقيدا. إذ لم يعد بالإمكان إدارة شؤون التجارة وفقا لأسلوب البارونات الإقطاعيين القديم في اتخاذ القرارات على نحو تعسفي. واستلزمت السلطة

المتنامية للحكومات الملكية المركزية توافر سند تشريعي معبر عن إرادتها وقابل للتطبيق الشامل ويكون الجميع أمامه سواء. إذ تنتفي الحكومة المركزية بانتفاء القانون الملكي. فالمدن كانت بحاجة إلى تشريع محلي يقنن الحريات التي استخلصها سكانها لأنفسهم في السنوات المبكرة. وكان التجار بحاجة إلى قوانين موحدة للضرائب، والرسوم الجمركية، وملكية العقارات. أما البابا، فوق هذا كله، فقد كان في حاجة هو أيضا إلى قانون يضع الأمور في نصابها حول الجدل القائم مع الإمبراطور حول قضية «من يحكم ؟، وماذا يحكم ؟».

ولم تكن المشكلة هي نقص القوانين إذ ما أكثرها، فهناك قوانين بابوية، وقوانين ملكية في المخطوطات القديمة، ومنها قوانين شفوية، وأعراف وتقاليد محلية، هذا فضلا عن قليل من القوانين التي بقيت من العصر الروماني وقانون القبائل الألمانية بعد إدخال بعض التعديلات عليه. ولم يكن لمعظم هذه القوانين معنى أو يمكن تطبيقها إلا في أماكنها الأصلية التي صدرت منها. وكان الملوك والبابوات والقضاة المتعاقبون قد قاموا بتغيير أو إعادة تفسير كثير من هذه القوانين، حتى بات أكثرها غامضا غير مفهوم. ولم يكن في أوروبا كلها، نظام قانوني واحد، يمكن فرضه والالتزام بتطبيقه. ومع زيادة حركة السفر، أخذ الناس يحملون معهم مشاكلهم أكثر فأكثر إلى المحكمة البابوية في روما، حيث تطلب النقص في عدد المحامين إيجاد حل عاجل لهذه المشكلة.

وقد ظل القانون دائما جزءا من عملية التدرب في المنهج التعليمي الثلاثي حيث انقسمت مادة الخطابة إلى ثلاثة أقسام، خطابة حماسية، وخطابة عقلانية منطقية، وخطابة الجدل القضائي. وكانت دراسة القسم القضائي منه تتم في بافيا (Pavia)، وفي رافينا (Ravinna) العاصمة القديمة لنائب الملك البيزنطي، وكذلك في روما نفسها. غير أن المشكلة الكبرى هي أن المادة كانت مجزأة، ذلك أن موجز القانون الروماني الذي وضعه الإمبراطور جوستينيان، (Justinian) والمعروف باسم مجموعة القوانين المدنية «Corpus Juris Civilis» مفقود منذ عام 603. وكان هناك دليل للقوانين يعرف باسم موجز القوانين ويحتوي على تلخيص لكل النقاط الرئيسة غير أنه لم تبق منه سوى نسختين فقط غير معروف مكانهما.

لكن أستاذا للعلوم الإنسانية يدعى أيرنيريوس «Irnerius» عثر في عام 1576 على نسخة من موجز مجموعة القوانين. والأرجح أنه وجدها في مكتبة مدرسة الحقوق الملكية في رافينا«Racenna » بالقرب من بولونيا حيث كان يقيم. وكان لاكتشاف هذه النسخة من «موجز مجموعة القوانين»، وما ترتب عليه من استفادة «أيرنيريوس» ومن جاءوا بعده من الأساتذة، أهمية كبرى في التاريخ الأوروبي الغربي، لأنه وضع القانون الروماني كله في أيدي كل من الكنيسة والمواطن الفرد. وإذا كانت هذه الحقيقة وحدها قد تركت آثارا بعيدة المدى في تطور الغرب في المجالين الاقتصادي والسياسي فإن أثرها الأكبر تمثل في الطريقة التي كتب بها الموجز.

كان «موجز مجموع القوانين» بالغ التعقيد يصعب فهمه، يشير في معظم الأحوال إلى مواقف ومفاهيم لا يستطيع فهمها، وعلى نحو غامض، سوى محامي العصور الوسطى الأوروبيين. ويتصف بالتكلف المفرط والحزلقة، وقد تم جمعه وتهذيبه على مدى قرون منذ تاريخ روما القديم إلى عهد جوستينيان، لخدمة أعظم إمبراطورية في العالم. وتمثل هذه المجموعة نظاما قانونيا يتعذر فهمه بسهولة على ذوي الخبرة المحدودة من أبناء الفترة الباكرة من العصور الوسطى. لكن إيرنيريوس «Irnerius» قام بتسهيل استخدام «الدايجست» بفضل ما وضعه له من شروح. وكان فن الشروح، معمولا به في ذلك الوقت، ويتضمن إضافة الهوامش، والتحليلات والتعليقات الإضافية على هوامش المخطوطة. واعتاد المدرسون استخدام هذه الشروح باعتبارها حواشي ضمن المحاضرة ليفسروا بها النص لطلابهم.

وكان عدد الطلاب في بولونيا كبيرا، وذلك لأن موقع هذه المدينة عند مفترق طرق رئيسة في شمال إيطاليا، مما جعلها موقعا مثاليا عالميا. وبالفعل كانت بولونيا معروفة في زمن «إيرنيريوس» باسم بولونيا المثقفة- «Bologna Docta » وهي بلدة صغيرة مسورة تقع بين أحضان تلال الأبنين عند حافة سهل زراعي غني لنهر البو، وترتفع في سمائها أبراج عالية رشيقة تميز مدن هذه الفترة الزمنية من القرن الحادي عشر. وقد كانت بولونيا-ولا تزال-ذات سمات خاصة بها، فالمرء يستطيع عبور المدينة أيام حرارة الصيف تحت البواكي التي تظلل المكان، حيث يسير الناس متنزهين في أوقات القيظ يتمتعون بالنسمات الباردة والظلال الممتدة.

واستفادت بولونيا من المعركة الدائرة بين البابا والإمبراطور، فحققت استقلالا نسبيا عن الاثنين، وساعدت ديناميكيتها العلمانية في مناخ الحرية التي كانت تتمتع به، على تحويلها إلى مدينة غنية متحررة الفكر. وقد استثمر «إيرنيريوس» هذا الميدان الفكري المهيأ ليقدم فيه مدخله الجديد إلى مادة القانون. وسرعان ما انتشرت شهرته إلى درجة جعلت عدد الطلبة الأجانب الذين يدرسون القانون في بولونيا، أكثر من عدد الطلبة الوطنيين أنفسهم.

وقام إيرنيريوس بشرح منهجه الجديد في القانون في دير «سانت ستيفن». وكان هدفه هو توضيح المعنى الحرفي لكل جملة قانونية وربطها بالموضوع ككل. ولمساعدة الطلاب على فهم كل جملة، نصح «إيرنيريوس» الأساتذة بذكر مترادفات الكلمات الصعبة، وإضافة الحواشي التي تفسر التركيب المبهم للجملة، وشرح أي مصطلح غير مألوف يشير إليه النص. كما نصحهم أيضا بإعداد الحواشي الجامعة وهي موجز يحمل كل مجالات القانون والمتابعات، وهي ملخصات لكل مجموعة مختلفة من القوانين، والحواشي الفارقة وهي أمثلة متنوعة لبعض القضايا الافتراضية المعروضة.

والواقع أننا لا نستطيع المبالغة في تقديرنا لجدة هذا النهج. ذلك لأن اللجوء إلى القانون كان لا يزال يعني آنذاك في كل أنحاء أوروبا زيارة القسيس الذي يقوم بالصلاة من أجل ظهور علامة الصليب، وتقديم ما لديه من نصائح. وكانت محنة المحاكمة تتضمن في معظم الأحيان، الكي بالنار، أو تقييد المتهمين المشتبه في أمرهم وإلقائهم في النهر، فإذا غرقوا، يكون ذلك دليلا على براءتهم.. وقد ترك كثير من القرارات القانونية في أيدي المنجمين، الذين كانوا يحكمون بالإدانة أو البراءة استنادا إلى تاريخ ميلاد المتهم. ومن ثم اعتبر الاقتراب من فلسفة القانون ومبادئه بطريقة عقلانية تحليلية، خطوة هائلة في طريق التقدم. وقد اتخذت بشيء من الحذر-خطوة مماثلة في مدرسة كاتدرائية شارتر «Chartre»، التي أسسها في بدايات القرن الحادي عشر «فولبرت» «Fulbert»، أحد حواري«Gerbert of Aurillac». وعلى حين استمرت محاولة فهم نصوص القانون الكلاسيكية، واستمرار اشتمال المناهج الدراسية على الفكر الكلاسيكي الذي كان سائدا قبل المسيحية وبقي في أعمال الفيلسوف «بويتيوس» «Boethuis» فيلسوف

القرن الخامس الميلادي، فقد ساعد ذلك على إثارة الاهتمام بالطريقة الرومانية في استخدام اللغة. وبدأ التركيز ينتقل بعيدا عن أسلوب الكتابة وبلاغتها، إلى التركيز على قواعد اللغة.

ساعد التحليل اللغوي على توضيح معنى المجادلات المعقدة الغامضة. ففي بداية الأمر، أراد الطلاب الذين يدرسون في كاتدرائية شارتر، وهم أول من استخدم هذا التكنيك، الاستفادة منه في تعميق إيمانهم. فقد اعتقدوا أنهم من خلال هذا التكنيك، يستطيعون إيجاد وسائل أفضل وأكثر دقة لفهم هذا الكون الذي خلقه الله. ومن خلال بحثهم عن الوسائل التي تمكنهم من تحقيق هذا، أحدثوا تغييرا جوهريا في موقف الغرب من مركز الإنسان في المجتمع والكون معا. لقد تأثر هؤلاء الطلاب بفلسفة أفلاطون، وخاصة محاورته المعروفة-طيماوس «Timaeus»-تلك التي وصف فيها الكون المنظم الذي خلقه الله من العماء، وكيف يمكن بسهولة إدراكه بالعقل والفهم. ومن خلال هذا الفكر قام طلاب كاتدرائية شارتر بإدارة جدل حول فكرة أن الله منح الإنسان القدرة على التفكير العقلاني الذي يساعده على استخدام كل ما يميز الإنسان.. وكيف خلق الله هذا الكون بحيث يسير على نحو عقلاني، وبالتالي يصبح الإنسان العقلاني جزءا من هذا الكون. وإذا كان الأمر كذلك، فيتوجب على هذا الإنسان أن يكون قادرا على فهم الكيفية التي يتم بها تسيير هذا الكون.

ولعل من المستحيل تصور كيف دفعت تلك الهزات الفكرية المثيرة المبكرة في بولونيا وشارتر، إلى حدوث تغييرات سريعة في حياة المدن، وفي تبادل الأفكار المتنامي، وفي انتقال البضائع عبر الطرق الجديدة المفتوحة، حيث منحت النقود مزيدا من الفرص لأصحاب الطموح والمواهب، في عالم أخذ اهتمامه يتزايد بالكيفية التي يتم بها تسيير الأشياء في هذا الكون. غير أن الوسائل المتاحة للفضوليين ومحبي الاستطلاع، في ذلك الزمن كانت قليلة جدا. وكانت عقلية العصور الوسطى مازالت راسخة تحت أثقال قرون من الخرافات، يعتريها الخوف من الفكر الجديد، مستمرة في طاعة الكنيسة طاعة كاملة وفي رفضها الأوجستيني لاستكشاف الطبيعة. هذا فضلا عما كان ينقصهم من وجود منهج للبحث والاستكشاف، ووسيلة يطرحون من خلالها تساؤلاتهم، وفوق هذا كله، كان ينقصهم المعرفة التي امتلكها اليونانيون

ذات يوم وسمعت عنها أوروبا في العصور الوسطى لكنها ضاعت على مر الزمن.

ولكن من حسن المصادفات أن جاءت لحظة تاريخية مذهلة أعيد فيها اكتشاف المعرفة. ففي عام 1085، سقطت قلعة توليدو العربية في إسبانيا، لتجد القوات المسيحية المنتصرة بين أيديها كنزا أدبيا، كان أبعد ما يكون عن كل أحلامهم. فمنذ ما يزيد على مائة عام، لم تكن أوروبا تعرف عن العرب الأسبان إلا القليل. فقد حدث أن ذهب جيلبرت أوف أوريلاك. «Girbert of Autillac» إلى فيش قرب برشلونة باحثا عن معلومات حول علم التنجيم وعلم الفلك في العقد الأخير من القرن العاشر وقد ذهب إلى هناك بصحبة بروتيوس، دوق سيسبانا «Ces-Espana»، حيث درس هناك تحت رعاية الأسقف المحلي «Hitto»، وقد عاد جربرت ومعه جهاز العد الحسابي ال«Abacus»، والاصطرلاب وهو جهاز قياس مسافات بعد ا لكواكب، ومواقعها.

ومنذ ذلك الوقت انتشر الحديث في أوروبا عن الحضارة القائمة خلف جبال البرانس. أما الجزء الشمالي من إسبانيا، حول مدينة برشلونة وعلى امتداد سفوح الجبال الشمالية، فقد ظل حتى ذلك الوقت مسيحيا، لأن الفاتحين العرب لم يستقروا فيه استقرارا كاملا بعد وصولهم إلى إسبانيا في عام 711، عن طريق جبل طارق. ومع مشارف عام 720، استولى العرب على قرطبة، وتوليدو، وميدنيا، وسرقسطة وكل جنوب إسبانيا من القوطيين الغربيين، مقر إقامة البرابرة. وبعد أن فتح العرب الإقليم الإسباني الجديد، أطلقوا عليه اسم «الأندلس» أو أرض الونداليين، والذي جاء منه الاسم المعاصر «أندلسيه». ظلت الأندلس على مدى مائتي عام بعد الفتح العربي موطنا نائيا ومنعزلا للإسلام حيث تقع في الغرب الأقصى من مراكز العلم والتجارة في بغداد ودمشق. أخذت الأندلس تزدهر تدريجيا إلى أن غدت إقليما غنيا. وعندما انتقلت الخلافة الإسلامية إلى بني أمية في عام 932، أصبحت إسبانيا بعاصمتها قرطبة هي الجوهرة في تاج الإسلام.

لقد تحولت وديان الأندلس الجافة إلى رمز للنماء الزراعي، بعد استيراد نظم الري من سوريا والأراضي العربية الأخرى. فبعد أن كان الزيتون والقمح هما المحصولين الدائمين الوحيدين في الأندلس جاء العرب ليضيفوا

إليهما، الرمان، والبرتقال، والليمون، والباذنجان، والخرشوف، والكمون، والكزبرة، والموز، واللوز، وأشجار النخيل و«الحنة» والوسمة (نبات يستخرج منه صبغة زرقاء)، والفوة (نبات تستخرج منه صبغة حمراء)، ونبات الزعفران، وقصب السكر، والقطن، والأرز، والتين، والعنب، والخوخ، والمشمش، وكان للفلاحين المسلمين الذين يفلحون الأرض في إسبانيا، حصة في هذه الأراضي. ولعل أروع ما ابتدعه العرب في إسبانيا، تلك الحدائق الرسمية في الهميرا بمدينة غرناطة واسمها جنات العارف.

وهكذا أصبحت الأندلس في ظل الخلافة الأموية، إقليما غنيا راقيا متحضرا. ففي قرطبة عاصمة الأندلس، بلغ عدد السكان نصف مليون نسمة يقطنون (000 ,113 منزل)، وقد شيد الخليفة الحكم، ثاني خلفاء الدولة الأموية المعروف باستنارته وثقافته، شيد المسجد الكبير. كما تم بناء (705) مسجد آخر، وانتشرت في قرطبة وضواحيها البالغ عددها إحدى وعشرين ضاحية، وثلاثمائة حمام شعبي. وتم رصف الطرق وأضاءتها. وامتلأت قرطبة بمحلات بيع الكتب، وأكثر من سبعين مكتبة عامة. أما المكتبة الرئيسة الكبرى في قرطبة والتي بنيت داخل القصر الملكي نحو عام 970، فقد كانت موضع فخار العرب في إسبانيا. ويشهد فهرست هذه المكتبة العظيمة على ضخامتها، إذ يتألف الفهرست من 44 مجلدا كل جزء يحتوي على (50 صفحة كبيرة). وقد بلغ عدد الكتب التي تضمها هذه المكتبة أكثر من (000 ,455 كتاب) أي أكثر من عدد الكتب الموجودة في فرنسا كلها.

استخدم العرب الورق في ذلك الزمان البعيد، وهو مادة لم يكن الغرب قد عرفها بعد. ولما كان استخدام الورق أمرا متاحا، فقد ساعد ذلك على نمو مجتمع متعلم على أعلى مستوى، تقدم له الخدمات البريدية من خلال المراسلات التي كانت تصل إليه من أبعد المسافات مثل الهند. كما استخدم العرب أيضا الأوراق النقدية في تعاملاتهم، وكان الدخل العام للخلافة الإسلامية في معظمه، يأتي من الرسوم على الصادرات والواردات. وما أن جاء القرن التاسع، حتى كانت الأندلس تنتج الصوف والحرير (في مدينتي ألميريا وملقة، والزجاج والنحاس (في الميريا)، والفخار (في باترنا بالقرب من فالينسيا)، والذهب والفضة (في جاين)، والحديد والقصدير (في قرطبة)

والياقوت الأحمر (في ملقة)، والسيوف (في توليدو). أما صناعة التعليب فكانت من الصناعات المهمة في قرطبة، اشتغل بها (13,000 عامل). ليس هذا فحسب، بل كانت قرطبة تنتج أيضا المنسوجات والسيراميك والكريستال.

وقد تميز موقف هذا المجتمع الثري الحضاري ذي الثقافة الرفيعة بالتسامح مع العقائد الأخرى، حيث عاش في ظل حكم الخلفاء المسلمين آلاف اليهود والمسيحيين في سلام وانسجام كامل. واستخدمت عوائد الأرض لتطوير مستوى الحياة. والأهم من هذا كله، أن الدين والثقافة تعايشا معا في تواؤم، فحيثما وجد الإسلام، وجد معه التعطش إلى المعرفة وتطبيقاتها على شتى مناحي الحياة. وفي القرن التاسع عاش في قرطبة الموسيقار والمطرب الكبير «زرياب» «Ziryab» الذي كان رائدا في عزف مؤلفات موسيقية ذات أسلوب متميز هو أسلوب المدينة المنورة، وبغداد. وقد نجح الأمويون في إغراء «زرياب» ليعيش في قرطبة، حيث أصبح فيها رائدا للتقاليع مثل «Beau Brummel» * فهو الذي ابتكر فكرة ارتداء الملابس التي تناسب كل فصل من فصول السنة، وتسريحات الشعر المختلفة، وصالونات التجميل، وهو الذي ابتكر نظام تقسيم الوجبات إلى أطباق مختلفة، واستخدام الكؤوس الزجاجية على المائدة بدلا من الأواني المعدنية.

ومن الناحية الفعلية، كان الخليفة في قرطبة هو الحاكم المطلق لشمال إسبانيا، حيث كان المسيحيون يعيشون في قلاعهم المكشوفة في مدينتي ليون، ونافاري، في حالة من القذارة والجهل مثلما كان عليه الحال في بقية شمال أوروبا. وقد اعتاد الخليفة أن يرسل على فترات منتظمة حملات إلى الشمال للتأكد من استقرار الأمن والقيام ببعض المناوشات ونهب ما يقع عليه الاختيار من بلدان الريف، وغالبا ما كانت هذه العملية تنفذ طبقا لجدول زمني محدد خلال الربيع والخريف. أما خلال فترة هدوء الصيف، فقد اعتاد المسيحيون أن يرسلوا إلى قرطبة طالبين استئجار أطباء الأسنان، ومصففي الشعر، والجراحين، والمهندسين المعماريين، والموسيقيين.

وربما يرجع الفضل للموسيقيين العرب في نقل الأسلوب العربي في

---

* «Beau Brummel» مصطلح يرجع إلى اسم جورج بروميل، و هو إنجليزي عاش في القرن الثامن عشر (1778-1840)، كان مفتونا بالموضة فأطلقوا عليه اسم «بروميل الجميل»

الوزن الشعري، والإيقاع الموسيقي إلى أوروبا عبر إقليم (بروفنس) (Provence) جنوب شرق فرنسا، من خلال أغاني الشعراء المتجولين «الطروبادور»، ليتغير أسلوب الشعر والموسيقى الأوروبية إلى أسلوب عصري. كما تغيرت أنماط الرقص أيضا، فأصبحت أكثر تأثرا بالعرب، وأكثر ارتباطا بالطقوس والعادات. وأخذت الأغاني الجريجورية (الكنائسية)، تفسح الطريق للتوافق الموسيقي (الهارموني) وللخط الغنائي الذي كان منحصرا في طبقة «التينور» أو الصوت القائد. وعشية عام 1050 بقليل، وضع جيدو دارينزو (Guido d'Arenzzo) أسماء عربية للسلم الموسيقي.

وبعد كل هذا الازدهار والتقدم في الأندلس سقطت قرطبة في عام 1513، نتيجة الانشقاقات داخل هيكل السلطة العربية، لتضع نهاية الخلافة الأموية. ومع تلك النهاية تم تدمير المكتبة الكبرى.. وقد سمح الحكام الجدد، وفقا للتقاليد الإسلامية، بتوزيع الكتب مع طلاب العلم في قرطبة، على المدن الرئيسة في الإمارات الإسبانية الصغيرة، مثل أشبيلية، وسرقسطة، وفالنشيا، وباراجوز، وغرناطة، ودنيا وتوليدو. وكان رجال البلاط في هذه الإمارات يتنافسون على تقديم المساكن والتسهيلات لهؤلاء الطلاب وقد عبر عن هذا الوضع في القرن الحادي عشر أحد هؤلاء الطلاب واسمه «سيد» كان يعيش في توليدو، حين كتب يقول «إن الأحوال في الأندلس مازالت طيبة كما كانت دائما». كان ذلك صحيحا، خاصة في مدينة توليدو.

وفي منتصف القرن الحادي عشر، توحدت مرة ثانية تحت حكم الملك ألفونسو السادس-Alfonso VI الممالك المسيحية الثلاث الشمالية ليون وجاليشيا، وقسطله-التي سبق أن انفصلت بسبب الانشقاق والتطاحن الذي حدث بين أبناء الملك فرناند الأول. ولأول مرة يصبح المسيحيون في مركز يسمح لهم بمحاولة التحرك ضد العرب، وكان قائد جيوشهم في ذلك الوقت رودريجو دياز دي فيبار «Rodrigo Diaz de Vibar» الملقب باسم «السيد» (El-Cid)-والكلمة مأخوذة من الكلمة العربية (سيدي)-والذي نسجت حول شخصيته البطولية الخرافية كثير من الأساطير والأشعار. وقد شجع البابا القائد الأسطورة، إذ بارك الفتح المسيحي الجديد، فكان «السيد» هو الفارس المسيحي الأمثل، النبيل، المهذب، ذو المروءة في النصر، المقاتل في سبيل

القضاء على العرب الأشرار الماجنين.

والواقع أن هذه الصفات المخلوعة على هذا القائد كانت أبعد ما تكون عن الحقيقة. إذ وفقا للروايات المعاصرة له، كانت الصورة مختلفة، فعلى حين كان «السيد» يمارس صلواته بانتظام، نجده-بكل المعاني-همجيا ينهب ويعيث فسادا دون رحمة، الأمر الذي جعل العرب يتعلمون على يديه كيف يردون على وحشيته بالأسلوب نفسه. وقد وصفه «ابن بسام» بأنه كلب من فصيلة «أغال» «Galician Dog» فهو رجل يتربح من وراء السجناء المكبلين في الأغلال بإجبارهم على زراعة الأرض. ولم يترك أي منطقة ريفية دون أن يقوم بنهبها. وكان «السيد» ينام نهارا، ويثير الرعب في العرب ليلا، بارتكاب عمليات النهب والسلب الشاملة.

ووفقا لأسطورة عنه، أنه استولى على توليدو بعد حصار عظيم مظفر، لكن الحقيقة أنه كان في مكان آخر يحارب كجندي مرتزق كما اعتاد أن يفعل لحساب حاكم عربي ضد حاكم عربي آخر. أما توليدو فقد سقطت لأن حاكمها أراد لها أن تسقط حيث كان له داخل البلاط أعداء حاولوا عدة مرات قتله بالسم، لذلك كان الملك حريصا على أن يعيش في أجواء أقل خطورة. وكان هذا الغازي المسيحي ألفونسو قد قضى من قبل عدة سنوات منفيا في توليدو كضيف على المدينة ومن ثم عرفها معرفة جيدة وأصبح له فيها أصدقاء. لذلك عندما وعد حاكم توليدو بأن يمنحه مملكة سرقسطة بعد احتلاله توليدو، فتح له الحاكم العربي أبواب المدينة وكذلك محتويات مكتباتها.

جذب النهب الثقافي لمدينة توليدو طلاب العلم من الشمال الأوروبي كما ينجذب الناموس إلى ضوء الشمعة. فقد تدفقوا عبر ممرات جبال البرانس وعلى امتداد ساحل إقليم بروفنس عبر برشلونة متجهين إلى المدينة الحصن الواقعة فوق مرتفعات تاجوس-Tagus. كم كان منظر توليدو رائعا بحق، وهي ترتفع فوق منحدر صخري جرانيتي، يحيط بها من أسفل مجرى عميق من مياه النهر الخضراء. لقد ظلت توليدو على مدى مائتي عام عاصمة-للقوطيين الغربيين-إلى أن سقطت في يد العرب عام ٧١١. وقد اشتهرت هذه المدينة بأنهما موطن أكبر عدد من السكان اليهود في إسبانيا، إذ بلغ عددهم، عندما استولى المسيحيون على المدينة، حوالي عشرة آلاف

يهودي. وأسهم هؤلاء اليهود والعدد القليل من الطلاب المسيحيين المقيمين في المدينة بتقديم العون الكبير للسائحين الأكاديميين القادمين من الشمال.

استمر تدفق طلاب العلم على إسبانيا في طوفان منتظم فاستقر بعضهم هناك، وتفرغ آخرون لترجمة النصوص التي كانوا يبحثون عنها ثم عادوا مرة أخرى إلى بلادهم في الشمال، غير أن الجميع أصابه الذهول من تلك الحضارة التي وجدوها في الأندلس. لقد كان العرب ينظرون إلى الأوروبيين الشماليين على أنهم لا يزيدون في مستواهم الفكري والثقافي على مستوى الصوماليين. أما المثقفون الشماليون فقد وجدوا في إسبانيا، مجتمعا ثقافيا على درجة عالية جدا من التفوق بالمقارنة مع مستوى المجتمع الثقافي في بلادهم مما ترك لديهم إحساسا بالغيرة من الثقافة العربية التي ظلت تؤثر في الفكر الغربي مئات السنين.

وكان من أوائل المثقفين الذين وصلوا إلى إسبانيا وعاد إلى بلاده حاملا معه مكتشفاته، رجل إنجليزي من مدينة بات (Bath) في إنجلترا يدعى أديلارد،(Adelard) يتركز اهتمامه بالدرجة الأولى في علم الفلك. وقد وجد أديلارد في إسبانيا الكثير جدا من هذا العلم. وكان أديلارد، بعد أن أنهى دراسته في مدرسة ليون الأسقفية، قد زار من البلاد الإسلامية الأخرى، سوريا، وفلسطين وجزيرة صقلية، قبل أن يصل إلى مدينة توليدو في العقد الثاني من القرن الثاني عشر-ولعل أهم ما عاد به إلى إنجلترا من كل النصوص التي قام بترجمتها، النص اللاتيني للترجمة العربية لهندسة إقليدس.

ويرجع الفضل إلى أديلارد في أنه أول من قدم منهج التفكير الجديد في المؤلفات العربية وقام بتفسيره، وهو المنهج الذي تأثر به الأوروبيون المعاصرون تأثرا عظيما. قدم آديلارد هذا المنهج الجديد في كتابين استخدم فيهما أسلوب الحوار. تصور أنه يدير حوارا مع ابن أخيه الشاب الصغير الذي لم يسافر قط خارج البلاد ويريد أن يعرف ماذا تعلم عمه من العرب. وأوضح أديلارد في الكتابين، كيف تعلم المذهب العقلي، والمدخل العلماني البحثي للعلوم الطبيعية الغربية. ومن بين المقاولات التي لها دلالتها وجاءت في هذين الكتابين قوله:

كلما اتجهت أكثر إلى الجنوب، اكتشفت أنهم يعرفون المزيد من العلم.

إنهم يعرفون كيف يفكرون وقد تعلمت من العرب شيئا واحدا يتلخص في: «إذا كانت السلطة هي التي تقودك، فهذا معناه أنك دابة يقودها رسن».

ومن خلال نفاد بصيرته اقتنع أديلارد بقوة العقل، بديلا عن الاحترام الأعمى لكل السلطات القديمة التي تركها وراءه في أوروبا اللاتينية.

وكما أن الإنسان لم يخلق وقد زود بسلاح يدافع به عن نفسه، والطبيعة لم تعطه القدرة على الطيران، إلا أنه يملك ما يفوق هذا وذاك-يملك عقله- والكون المرئي خاضع للقياس وهو أمر تحتمه الضرورة. فالعقل وحده الحكم بيني وبينك، ومادمت تسير وفقا لمنهج عقلي، وأنا كذلك، فسوف أتبادل المنطق معك. لكن هذا الجيل-للأسف-يتمتع برذيلة فطرية هي عدم تقبله أي شيء يكتشفه إنسان معاصر.

وكتب أديلارد في هجوم كاسح على السلطة، والطاعة العمياء للعقائد الدينية الجامدة يقول: «إذا أردت أن تستمع إلي وتفهمني أكثر، فلتتبادل معي حوارا عقلانيا-لأنني لست ذلك الإنسان الذي يشبع جوعه بالنظر إلى شريحة لحم من البفتيك»...

ولم يكن هذا المدخل، في حد ذاته، هو المادة التي تفجر الثورة، لكنه مع كافة ما يصل من إسبانيا صار مفجرا للثورة. فبعد عودة أديلارد من إسبانيا سافر عدد كبير آخر من كل أوروبا إلى الأندلس بحثا عن المعرفة هناك، كان من بينهم «روبرت أوف شستر، وهيرمان أوف كارينثيا»، «وهيو» أوف سانتالا، و«ريموند» من مارسليا، و«أفلاطون» من تيفولي، و«ميشيل» من سكوت. وهناك استقر بعضهم للعمل مع الأسقف ريموند، أسقف توليدو، الذي أسس في عام 1135، رابطة المترجمين الحرة للتعامل مع هرم من المخطوطات التي كانت تتدفق من كل مكان في المناطق الإسبانية المهزومة حديثا.

وكانت أكثر مجموعات المترجمين إنتاجا وخصوبة، تلك المجموعة التي عملت تحت رئاسة دومنجو جونزاليز، رئيس شمامسة أشبيلية، والذي ترأس مجموعة من المسيحيين كانت تعمل مع أستاذ يهودي من توليدو ويدعى ابن داوود. وقد تعامل هؤلاء المترجمون مع كل الموضوعات التي عرفها العرب في ذلك الوقت، ومعظمها مشتق من مصادر يونانية تقريبا، وهو ما كان جديدا تماما على أوروبا اللاتينية. وقد شملت النصوص التي

قاموا بترجمتها شتى الموضوعات في: الطب، والفلك، وعلم التنجيم، والصيدلة، والفسيولوجي، وعلم النفس، وعلم الحيوان وعلم الأحياء، وعلم النبات، والتعدين، والبصريات، والكيمياء، والفيزياء، والرياضيات، والجبر، والهندسة، وعلم حساب المثلثات، والموسيقى، وعلم الأرصاد الجوية، والميكانيكا، والهيدروستاتيكا، والملاحة البحرية، والتاريخ.

إن هذا الكم الهائل من المعرفة لو أنه هو وحده الذي وصل إلى الأوروبيين اللاتينيين لكان كافيا ليحدث تحولا حاسما. لكن انفجار القنبلة الفكرية التي هزت أوروبا إنما حدث نتيجة للفلسفة التي حملتها معها هذه المعارف. فقد شملت نظرية أرسطو في المذهب الطبيعي والمنطق الجدلي. وكانت معظم المواد المترجمة عن أصول عربية، وأكبرها عددا من الأعمال المترجمة عن نصوص عربية لمؤلفات علمية يونانية، مع تعليقات ساعدت كثيرا على فهم هذه الموضوعات المتقدمة.

ولا شك أن «موسوعة الشفاء» الشاملة للطبيب الفارسي ابن سينا، كانت في مقدمة تلك الموضوعات. وهي الموسوعة التي كتبها في السنوات المبكرة في القرن الحادي عشر. كانت موسوعة ابن سينا، أول موسوعة فلسفيه تقدم أفكار أرسطو التي صدمت وأثارت الغرب، لأنها وضعت الدين والفلسفة في مركزين متساويين، كمذهبين في تفسير الكون. وقد تعارضت هذه المساواة مع تعاليم الديانة المسيحية. تعلم الغرب من ابن سينا وغيره من المفكرين الآخرين، قوة الجدل السحرية بوساطة القياس المنطقي الذي يحول استخدامه دون الوصول إلى نتائج خاطئة غير منطقية.

ومن المعروف أن القياسات المنطقية تتركب جدليا من ثلاثة أجزاء. مقدمة منطقية كبرى، ومقدمة منطقية صغرى، ثم النتيجة. ويحدد القياس المنطقي، أربع مقولات منطقية للقضية الفلسفية، قضية كلية موجبة، وقضية كلية سالبة، وقضية جزئية موجبة، وقضية جزئية سالبة، هكذا:

- كل إنسان فان، أنا إنسان. أنا فان.
- لا يوجد كلاب فاقدة البصر. كل فصيلة الالزاس كلاب. الالزاس ليست فاقدة البصر.
- كل البشر عقلاء. بعض الحيوانات بشر. بعض الحيوانات عقلاء.
- لا يوجد إيطالي أسود. بعض الناس إيطاليون. بعض الناس ليسوا

سودا. إن الغرض من استخدام القياس المنطقي هو استخدام حقيقتين معروفتين، لاستخراج حقيقة ثالثة، لم تكن معروفة من قبل. وقد ساعد هذا المنهج كثيرا على البحث في العالم الطبيعي، لأنه يخرج نتائج كانت ضرورية منطقيا، حتى مع افتراض أن هذه النتائج لم تكن ملحوظة بشكل مباشر.

مثلا:

- العرق يبلل الجلد. تتبخر رطوبة الأجسام من خلال مسام. الجلد له مسام.

وهناك إطاران للتفكير، للوصول إلى هذه النتائج. أحدهما هو المنطق الاستقرائي، والآخر الاستدلال. فالاستقراء يحمل المفكر من الجزئي إلى العام، حيث يؤدي البحث في السمات الجزئية لأشياء متماثلة إلى نتيجة جديدة عامة لهذه الأشياء. أما الاستدلال فيأخذ حقيقتين عامتين ليستا موضع شك تؤدي كلتاهما بالضرورة إلى حقيقة ثالثة أكثر جزئية، أصبحت بدورها حقيقة جديدة.

وقد استخدم مذهب أرسطو العام تلك الطرق الفنية في فحص الطبيعة والكون، ومن ثم التوصل إلى حقائق راسخة، ولعل الشيء الجديد هنا هو تصور أرسطو إمكان النظر في الطبيعة بطريقة منهجية فيما تخضع لتحليل القياس المنطقي.

كان هذا المذهب الجديد أداة مكنت مفكري أوروبا، وخاصة مفكري كاتدرائية شارت Chartres من أن يبحثوا عمليا ما كانوا لا يستطيعون من قبل بحثه إلا نظريا فقط. وأصبحت مجموعة أعمال أرسطو عن المنطق معروفة باسم الأورجانون «Organon» أي الأداة. وفي باريس طبق هذا المنهج فيلسوف من بريتون يدعى بير أبيلارد «Pierre Abelard» بطريقة هزت أركان الكنيسة من أساسها، فقد استخدم النهج الجدلي للمنطق، وطبقه على الكتاب المقدس نفسه.

وفي كتاب مهم مثير للجدل تحت عنوان نعم ولا، «الرأي والرأي الآخر» «Sic et Non» قام ابيلارد بتحليل 168 سورة من الإنجيل، حيث أظهر التناقضات الموجودة في التفسيرات المعتمدة لكل منها. ثم قام بجمع كل الشروح التي تناولتها، مع وضع افتراضات جدلية تؤيد كل فكرة وتعارضها في الوقت

نفسه. كان هذا التكنيك شائع الاستخدام منذ عهد آباء الكنيسة في مطلع القرن الخامس عشر وهو ما عرف وقتها باسم «Questio» أي (السؤال)، وفيه تجرى المقارنة بين الحجة، والحجة الأخرى للوصول إلى حكم فاصل. وكان أي قرار تتخذه السلطات في ذلك الوقت كافيا ليصبح البرهان على أي شيء، إلى أن جاء آبيلارد فبين تناقض هذه السلطات مع بعضها البعض.

ورغم إعلانه أنه لا يهدف من هجومه على السلطة سوى الوصول إلى الحقيقة فقط، فإن الكنيسة رفضت قبول حجته تلك. وعندما قال: «إننا بالشك نصل إلى التساؤل، وبالتساؤل ندرك الحقيقة».. اعتبرت الكنيسة رأيه هذا، رأيا ثوريا. وقد وضع آبيلارد أربع قواعد أساسية للجدل والبحث، هي:

- استخدم الشك المنهجي، واسأل عن كل شيء.
- تعلم الفرق بين قضايا البرهان المنطقي، والقضايا التي لا تخرج عن كونها قضايا مذهبية.
- كن دقيقا في استخدام الكلمات، وتوقع الدقة من الآخرين.
- أحذر الخطأ، حتى ولو كان في الكتاب المقدس.

كانت مثل هذه الجمل التقريرية شيئا غير مألوف في القرن الثاني عشر. ذلك لأن الاستدلال المنطقي المتسم بالموضوعية، والاستقلال، وعدم التحيز والعقلانية، كان من النادر أن تتصف به عقلية العصور الوسطى الغارقة في الغموض والجمود العقائدي.

وقد استخدم أبيلارد المنطق الجديد في دعم علم اللاهوت، فتحولت باريس إلى مركز للحوار والجدل. أما في بولونيا فقد اتخذت مطالب الناس اليومية منحى مختلفا. فبعد أن أضاف «Irenius» هوامشه إلى مجموعة القانون الروماني بعد إعادة شرحه وتفسيره، جاء جيل جديد من بعده ومن هؤلاء يولو جاروس وهو بولوني أيضا. وكان يطبق أيضا منهج «التساؤل» غير أنه كان يعلمه لتلامذته دارسي القانون لاستخدام هذا الأسلوب في المحاكم. ومن ثم، أصبح أولئك الطلاب في الثلاثينيات من القرن الثاني عشر، مدربين تماما على استخدام تكنيك الرأي والرأي الآخر (Pro-con)، في المقارعات القانونية، والتوصل إلى أحكام في الحالات المقدمة لهم في الدورة الدراسية.

وقد تطور الوضع بعد ذلك، عندما أصدر القاضي البولوني العظيم جراتيان-«Gratian» في عام 1140، كتابه الشهير «الدكريتو»، أو الحكم القضائي «Decretum».. وهو مؤلف قانوني كتبه للمحامين، حيث ضمنه كل التقنيات الجديدة، فيما كان متأثرا تأثرا كبيرا بطريقة أبيلارد (نعم-ولا). قسم جراتيان كتابه إلى جزأين، تضمن الجزء الأول الخطوط العامة الرئيسة لكافة القوانين، وشمل الجزء الثاني قضايا افتراضية، حاول فيها التوفيق بين الحجج المؤيدة والحجج المعارضة معتمدا أساسا على النهج الحديث في الاستجواب مع الالتزام بقوانين أرسطو في الجدل والاستدلال. وقد أثبت هذا الأسلوب قيمته في تناول الحجج المتعارضة حول القانون ذاته. كما طبق جراتيان أيضا، في مثل هذه الحالات، قوانين قواعد اللغة، للوصول إلى المعنى الحقيقي للمصطلحات التي استخدمت في تلك المناقشات.

آنذاك أصبح القانون مهنة على درجة كبيرة من الأهمية والجاذبية مما دعا إلى تقسيمه إلى فرعين: القانون المدني، والقانون الكنسي، وقد لاحظ «جون أوف-سالزبيري» تزايدا في المشاكل العامة التي أصبح القانون الجديد يتعامل معها. ففي أواخر الخمسينيات من القرن الثاني عشر، صار الزواج يمثل المجال الرئيسي للصعوبات في القانون الكنسي، بوصفه الطريق الوحيد إلى الوراثة، كما كان يمثل مشاركة محفوفة بالمخاطر، حيث كانت وفاة طرف من طرفي الزواج أمرا شائعا. في ذلك الوقت كانت المرأة تستطيع أن تتزوج عدة مرات، وتأخذ معها مجموعة الهدايا المكونة من ممتلكات كانت تخص عائلة من عائلات أزواجها السابقين. أما الزواج في حد ذاته فقد كان إجراء شكليا إلى أقصى درجة، ونادرا ما كان عقد الزواج يتم في الكنيسة، هذا لو تم حتى طبقا لإجراءات على الإطلاق.

وهنا يثور التساؤل حول شرعية أي وريث يولد من خلال هذا الارتباط؟. ولعل قضية «ريتشارد-أوف-أنستاي» تضرب مثلا على ذلك. فقد تردد على محكمة الأسقفية ثماني عشرة مرة، وعلى محكمة البابا مرتين، قبل أن يحصل على حل لمشكلته.

أما المشاكل التي تعامل معها القانون المدني، فكانت مشاكل حياتية بحتة، مثل النزاعات على الحدود. وعدم تسديد الديون، وملكية العقارات، وحقوق الفرد والمجموع إلخ.. . ومن ثم كان من السهل فهم

أسباب ثراء فئة المحامين. وهكذا فجأة، أصبح الطريق إلى الثروة والنجاح مرتكزا على مهنة المحاماة، وقيل وقتها، «إذا كنت محاميا، فلن يسعك إلا أن تكون ثريا». ولعل القصر الضخم الخاص بموثقي العقود في بولونيا، يقف شاهدا على القوة المالية لهذه المهن التي كانت تنمو بدرجة سريعة في العصور الوسطى. كان هذا القصر على المستوى المعماري رائع البناء إذ كان يحتل موقعا وسطا بين الكاتدرائية ودار البلدية.

وربما كانت شهرة بولونيا في التعليم القانوني، أول العوامل التي جذبت الناس إليها فقد شهدت قاعات المحاضرات في المدينة، قبيل نهاية القرن الثاني عشر، دارسين من طلاب العلم يمثلون أربعة عشر بلدا واستهوى الطلاب كذلك أن الفكر المستقل وصل بولونيا بسهولة، وأن تقاليدها كمدينة رومانية أنقذتها من قبضة الإقطاع الذي خنق الأفكار في مدن أوروبا الشمالية. وباستثناء سنوات قليلة تحت الحكم الدكتاتوري، ظلت بولونيا جمهورية لعدة قرون. وفضلا عن ذلك، ونظرا لبعدها عن السلطة الكنسية في روما، استطاعت أن تخلق مناخا صحيا يرفض احترام الطاعة العمياء للعقيدة الدينية الجامدة. وربما كان أهم سبب في ذلك كونها في ذلك الوقت تحت حماية الإمبراطور الألماني المقدس الذي أنقذها من التدخل البابوي. وربما، لكل هذه الأسباب، كانت بولونيا مقرا لأول جامعة في العالم، كمؤسسة فريدة من مؤسسات العصور الوسطى. فلم يكن هناك نظير لتلك الجامعات في أي من الحضارات القديمة أو الكلاسيكية-وإنما كانت هناك مدارس للتعليم العالي بيد أنها كانت إما مقصورة على التدريب الكهنوتي أو مراكز للأبحاث الأكاديمية المتاحة فقط لعدد قليل من الطلاب المتميزين-ولم تكن تلك المدارس تعقد امتحانات أو تمنح طلابها شهادات معترفا بها.

ومع منتصف القرن الثاني عشر، عندما بدأ الطلاب يشكلون أنفسهم في مجموعات لتلقي الدروس، كانت بولونيا قد سبقت غيرها في تدريس العلوم الإنسانية منذ مائة عام تقريبا. ولأن معظم الطلاب كانوا أثرياء، ووجودهم كان أمرا حيويا لاقتصاد المدينة، فقد تم منحهم قدرا كبيرا من حرية التصرف، فكانوا يديرون الجامعة، ويستأجرون الأساتذة ويضعون النظام الداخلي لها. ومع حلول عام 1198، تحددت بشكل حاسم قيمة

إيجارات المساكن التي يستأجرها الطلبة الأجانب.

تجمع الطلاب في مجموعات وطنية مثل (المجموعة الألمانية-والإنجليزية-والإسبانية-والتوسكانية-والرومانية) وهكذا ثم كونوا في النهاية مجموعتين عامتين، واحدة من الطلاب القادمين من جنوب جبال الألب، والأخرى من الطلاب القادمين من شمالها. وعلى الرغم من قدرة بعض الطلاب على استئجار المساكن فإنهم في النهاية قاموا ببناء بنايات كبيرة يقيمون فيها. ومازالت في بولونيا حتى اليوم، إحدى هذه البنايات وهي «كلية إسبانيا».

وفيما يتعلق بنظام المحاضرات، كان اليوم الجامعي ينقسم إلى ثلاث فترات تلقى فيها المحاضرات. تبدأ الفترة الأولى من الساعة السابعة حتى التاسعة صباحا، والفترة التالية من الثانية حتى الرابعة مساء، ثم تبدأ الفترة الثالثة من الرابعة حتى الخامسة والنصف مساء. أما الفترة ما بين الساعة التاسعة صباحا وحتى الثانية مساء، فقد تركت للمحاضرات الخاصة أو كفترة استراحة. وكانت الدورة الأكاديمية تتكون من مجموعة محاضرات لكل منها الخطوات نفسها، فهي عبارة عن تلخيص لنص من النصوص المقررة، ثم يقوم الأستاذ بشرح هذا النص، بعدها تتم قراءة النص مع التعليق عليه، وتتكرر قراءة النص، وتستخرج المبادئ العامة منه، وأخيرا يتم توجيه الأسئلة. وفي المساء يقوم الأساتذة بدورة أخرى يكررون فيها النقاط الأساسية في محاضرات الصباح. ويتغير هذا النظام في الفصل الدراسي الثاني حيث يسمح المحاضرون لكل الحاضرين بالمشاركة في المناقشات والحوارات الدائرة.

وكانت أيام الإجازات تمثل مشكلة بسبب عدم ثبات التقويم السنوي، ذلك لأن أعياد القديسين، وأيام الخميس من كل أسبوع هي أيام عطلة، وتبدأ الإجازة السنوية الكبيرة يوم 7 سبتمبر (أيلول)، بالإضافة إلى عشرة أيام أخرى في أعياد الكريسماس، وأسبوعين في عيد القيام، وثلاثة أسابيع بعد نهاية الفصل الدراسي الثاني، غير يومين في عيد الخميس (Witsun)*.

وكانت الدورة الدراسية تشتمل على ما يتم قراءته فيها بصوت عال في المحاضرة ويشارك الطلبة فيها بالقراءة أيضا (ويقال إن طلبة إكسفورد، وكامبردج مازالوا يمارسون ذلك النظام حتى اليوم). وكان الطلبة يستعيرون

* يوم الأحد السابع بعد عيد القيام عند المسيحيين. (المترجمة).

الكتب بأسعار محددة، مع وجود قواعد تمنع خروج الكتب من المدينة. أما اتباع الدقة في نقل النصوص والهوامش فكانت مسألة أساسية، مما ترتب عليه ازدهار تجارة نسخ المخطوطات وثراء المدرسين الذين يعرضون في غير أوقات عملهم أحدث ما وصل إليه العصر من طرق النسخ.

وكان الطالب الجامعي، بعد ست سنوات من الدراسة، يستطيع أن يعزز مركزه الأكاديمي، أو «درجة» كفاءته العلمية، وفي بعض الأحيان يتلقى الطالب إخطارا قبل عام بالنص الدراسي المقرر. ويمثل الامتحان في المرحلة الأولى، عقد جلسة يواجه فيها الطالب أساتذته الذين يسألونه في نص المادة، وكل ما يتصل بها من تعليقات. ولم يكن مطلوبا من الطالب أن يبدي آراءه الخاصة، بل يكرر فقط ما حفظه أثناء الدراسة. ويتبع هذا امتحان آخر سريع، يمنح بعده الطلبة الناجحون درجاتهم العلمية-وقد أطلق اسم «ليسانس أو إجازة التدريس» (Licentia docenli) على أول درجة جامعية، منحت حاملها لقب مدرس أو (Magister) وهو الاسم الذي اشتقت منه الكلمة المعاصرة، ماجستير في الآداب (Master of Arts).

لعل أول إشارة إلى هيئة التدريس والطلبة في بولونيا. فيما يمثل إحدى الأشكال الأولى للجامعة، ما جاء في المرسوم الإمبراطوري الذي أصدره فريدريك بارباروسا «Fredrick Barbarossa»، في عام 1158، خلا ل اجتماع رسمي في مدينة رونكاجليا-Roncaglia-بإيطاليا-وقد أشارت تلك الوثيقة إلى التعاون الوثيق بين أساتذة الجامعة البولونيين «Bolonese Doctors» وفي حوالي عام 1219 تقريبا، أصبح نظام الدرجات العلمية نظاما ذا قواعد راسخة.

وإذا كان إيرنيريوس وجراتيان قد جعلا من بولونيا موطنا للقانون، فقد جامل بير ابيلارد «Piere Abelard»اباريس-موطنا لعلمي اللاهوت والديالكتيك. وكانت أول إشارة عن جامعة باريس قد جاءت، في رسالة بابوية عام 1200. بيد أن باريس كانت طرازا مختلفا للمؤسسة الأكاديمية عن نظيرتها في بولونيا. فلم يسمح فيها بدراسة القانون المدني لأنه يشجع على التفكير الحر. وقام بالإشراف على المؤسسة الأكاديمية رابطة مهنية للأساتذة. كانت مسؤولة عن إدارة كليات القانون الكنسي، والطب، واللاهوت، والآداب-ومواد(Quadrium) الأربع القديمة-(الهندسة، والموسيقى، والفلك،

والرياضيات).

وكان اللاهوت هو المادة الدراسية الرئيسية. وتشتمل الدورة الدراسية الرئيسية، على آراء بيتر لومبارد «Peter Lumbard» وهي تطوير لنظرية آبيلارد «الرأي والرأي الآخر». وكانت قيمة الاشتراك في هذه الدورة الدراسية مرتفعة جدا، نظرا لأن التأهيل اللاهوتي يفسح الطريق للترقية في الكنيسة. والواقع أن دخول مجلس النواب الروماني، منذ بداية القرن الثالث عشر، كان متاحا فقط لأولئك الحاصلين على درجة الدكتوراه في علم اللاهوت.

وقبل التخصص في دراسة اللاهوت، كان لابد للطالب أن يدرس الآداب لمدة ست سنوات، ثم يدرس آراء وأقوال العلماء لمدة عامين، يعقبها عامان آخران يقوم فيهما بتدريس الإنجيل وحفظه، وأخيرا يقضي عامين نهائيين يقوم خلالهما بالتدريس وإجراء المناظرات، ولا يستطيع الطالب أن يحصل على درجة الدكتوراه في اللاهوت، قبل انتهائه من كل تلك السنوات الدراسية.

أما كلية الآداب، فسرعان ما أصبحت مثارا للجدل، حيث كان تأثير المعرفة الواردة إليها من إسبانيا ملموسا بدرجة كبيرة. فكان الطلبة يتدربون فيها على بحث الطبيعة نصيا في مواد المنهج الثلاثي (Trivium) وباستخدام الرياضيات والمنطق في المنهج الرباعي (Quadrium). ودخل المنطق ضمن المنهج الدراسي، فيما يرجع الفضل فيه لأرسطو، إذ سرعان ما أصبح علم المنطق أكثر العلوم ثورية.

وعلى حين كان التعليم الجديد حافزا لإقامة الجامعات، فقد كان سببا في مشاكل جوهرية واجهتها الكنيسة أيضا. وتركزت الصعوبات التي واجهتها روما في دعوة أرسطو إلى استخدام المشاهدات المنطقية التجريبية لبحث الطبيعة. كان ذلك التكنيك يتناقض مباشر مع تعاليم أوجستينيان. فإذا كان على الطالب أن يحلل ما يجري في هذا الكون، فقد يقترب كثيرا من آلية الخلق، وما يستتبع ذلك من أسئلة محرجة عن دور الله في هذا الكون. غير أن الأداة الفكرية الجديدة كانت شديدة الجاذبية والإغراء بحيث يصعب قهرها.

وعندما تم حظر تعاليم أرسطو في باريس عام 1210، تجاهل الطلبة هذا القرار، أو انتقلوا إلى مدارس أخرى في تولوز، لم تمنع تدريس نظريات

أرسطو، في ظل حماية الكونت المحلي.

أخذت العلوم اليونانية والعربية والمنطق تتدفق على أوروبا منذ عام 1130 وحتى نهاية القرن الثاني عشر. وكانت النصوص هي وسيلة الاستثمار لكل من المذهبين اليونانيين المنطقي والطبيعي، استثمارا بالغ الحيوية. فلم تعد الطبيعة كتابا مغلقا لا يفهم إلا عن طريق التلقين فحسب، وإنما الطبيعة جزء من الكون لها أداؤها، تماما مثل الإنسان نفسه، وهي مفتوحة أمامه لكي يستكشفها. ويمكن تقسيم الطبيعة إلى مجالات مختلفة يتم دراستها كل على حدة، لكل منها قوانينها الخاصة التي تسيرها، ويتم فهمها من خلال القياس المنطقي، والاستدلال.

وكانت مؤلفات أرسطو وكثيرين من العلماء اليونانيين قد بدأت تصل إلى أوروبا منذ عام 1200، إما في لغتها الأصلية، أو مترجمة إلى اللاتينية مباشرة. وهكذا استطاع العلماء بمساعدة الشراح العرب، فهم التركيب الكامل لأصول هذه المؤلفات التي قام بترجمة الكثير منها الهولندي وليام مويربيك، (Wiliam Moerbeke)وكان كل نص من هذه المؤلفات يصل أوروبا حاملا معه مزيدا من المعرفة التي كانت الكنيسة تتمنى لو استطاعت السيطرة عليها، هذا فضلا عن استخدام الملاحظات المنطقية والتجريبية بصورة تتسم بالثقة أكثر من ذي قبل.

وفي عام 1217، أرسل البابا إلى باريس الكهنة الدومينيكان، وفي عام 1230 أرسل الكهنة الفرنسيسكان في محاولة لوقف موجة اتساع تيار التفكير الحر، إلا أن تلك المحاولة جاءت متأخرة. ذلك لأن كل ما كان متاحا في ذلك الوقت من كتب أرسطو عن، الميتافيزيقا، والتاريخ الطبيعي، والفيزياء، وعلم الأخلاق، والكون، والأرصاد الجوية، والحيوان، والنبات، وكذلك كتاب «عناصر إقليدس» «Euclids elements»* ومؤلفات «Hero» حول نظرية ضغط الهواء ومجموعة الأبحاث العلمية الخاصة بالفلك لبطليموس المعروفة باسم «ال المجسطيِ» «Almagest» كل هذه الكتب من المعارف المتاحة، كانت تعني أن الكنيسة قد خسرت المعركة نهائيا.

غير أن الصدمة الأخيرة جاءت مع السنوات الأولى من القرن الثالث

---

* عالم رياضي من الإسكندرية عاش عام (300 قبل الميلاد)، كان أول من جعل الفلك علما له غامره التي عرفت باسم: عناصر أيوكليد-«Euclid,s Elements» (المترجمة).

عشر، فيما شملته من تعليقات الفيلسوف العربي ابن رشد على نظريات أرسطو، وهو الفيلسوف العربي الذي يعرفه الغرب باسم أفيروس«Averros» وقام بترجمة هذه التعليقات في إسبانيا جيرار أوف كريمونا (Gerard of cremona) وهو أكثر المترجمين غزارة في الإنتاج. وبفضل هذه الترجمة قدم ابن رشد للغرب أكثر التحليلات وضوحا لفكر أرسطو في صورته الخالصة. وأصبح ابن رشد معروفا بعد ذلك باسم «المعلق»، كما بات مقروءا على أوسع نطاق. وقد أخضع ابن رشد الحقيقة المشاهدة بأكملها إلى ضوء العقل المجرد، فيما انتهى إليه من أن عملية الخلق قد حدثت قبل الأزل وتبعتها بالحتم أحداث أخرى، لم يتدخل الله في شيء بعد ذلك. ووضع هذا الكنيسة أمام مشكلة كبرى تختص بالعلاقة بين الإرادة الحرة والعناية الإلهية تتناقض مع ما قاله القديس أجستين من أن خلاص الإنسان يتأتى بفضل العناية الإلهية. ولكن إذا انتفت الإرادة الحرة انتفت معها خطيئة الإنسان بإرادته.

وعندما اقترح أحد تلاميذ ابن رشد، تحت إشراف أستاذ من أبناء الشمال، فصل الفلسفة عن الدين، لم تجد الكنيسة مناصا من الاستسلام في 19 مارس (آذار) 1255، فسمحت بإدخال مؤلفات أرسطو ضمن البرامج الدراسية. وهكذا تم فك القيد عن كل نظريات أرسطو المارقة. بعدها عهدت الكنيسة إلى أحد كبار مثقفيها بمحاولة ترويض هذه النظريات. فقام توما الأكويني «Thomas Aquinas» في مؤلفه الكبير-«Summa Theologica»- بالتوفيق بين المنهجين، بإقرار وجود مستوى ثنائي للتفكير. فمناطق الحقيقة التي تتصل بسفر الرؤيا (العهد الجديد) هي ميدان علوم الإلهيات. أما الطبيعة، فسوف يختص المنطق بالتعامل معها. وهكذا، استطاعت الفلسفة أخيرا أن تحصل على استقلالها.

وعلى حين احتدمت هذه المجالات، كان مفعول التغييرات العميقة التي أحدثتها قد بدأ يجتاح المجتمع. ولم يستطع حتى الأكويني العظيم إلا أن ينحني أمام حتمية العملانية الرياضية. وقد عبر عن ذلك بقوله: «هناك قائمة من الأشياء لا يستطيع الرب أن يفعلها»، منها «أن يغير ذاته»، إن الله لا يستطيع أن يجعل مجموع الزوايا الداخلية لمثلث، أكثر من زاويتين قائمتين (180 درجة). لقد أظهر فن العمارة مدى الثقة بالنفس التي يتمتع بها

الإنسانيون الجدد، وذلك من خلال النقوش الأثرية التي نحتوها على جدران الكنائس. وأخذ الحرفيون والمهنيون الذين يتعاملون بالنقود، وبالمنطق أيضا، يدركون بدرجة متزايدة، إمكان السيطرة على الطبيعة بتكنولوجيا القوى المائية، ومع طموحهم وأملهم في غد أفضل، قاموا بتغيير أنماط المباني التي كانوا يمارسون فيها العبادة. ومن المحتمل أن الطراز الغوطي للعمارة في ذلك الوقت كان خطوة فنية متقدمة، ترجع إلى العقود أو الأقواس في العمارة الإسلامية والتي تحولت فيما بعد إلى الأكتاف الزافرة كدعامة للجدران، والتي منحت الناس أيضا في أواخر العصور الوسطى فرصة التعبير عن قوتهم الراسخة. ولكي يعبروا عن هذه القوة الواثقة قاموا ببناء الكاتدرائيات العملاقة الشاهقة في كل أوروبا.

وفيما بين عامي 140 أو1225، تم بناء كاتدرائيات في كل هذه المدن (سنس وسنليس وباريس وليون، شارتريه، وريمز، وآميان، وبوفيه). وأحسب أن تلك العمارة كانت تمثل موسوعات من الحجر المزخرف بأعمال النحت والنوافذ، والتي تحكي قصصا من الإنجيل. وظهرت مدرسة طبيعية جديدة في فن الرسم استخدمت الزجاج والحجر معا. ومن الملاحظ أن الرسالة المرئية في خلفية كثير من اللوحات المرسومة ظلت حتى ذلك الوقت تعبر عن الحقيقة التي أكدها الوحي لا العقل. إلا أن عالم الطبيعة بدأ يظهر لأول مرة في تلك اللوحات التي تمثل الزهور البرية، وعناقيد العنب، والورد، مثلما بدا واضحا في اللوحات التي زينت بها كاتدرائية مدينة شارتريه.

وتبدت في أنشطة الكنيسة أيضا الحياة في هذا العالم، فقد أخذت الكنيسة في نهاية القرن الثاني عشر تقدم المسيح للمتعبدين بطريقة جديدة، كان ذلك واضحا في الطقوس الجديدة للقربان المقدس، وفي لوحات سر العشاء المقدس، وصعود السيد المسيح إلى السماء، وتناول الخبز والنبيذ في هيكل الكنيسة ليتحول إلى جسد السيد المسيح ودمه. كما انتقلت الفواصل الموسيقية الدرامية للقداس من داخل الكنيسة إلى الشرفة الواسعة خارجها حيث أخذت شكل المعزوفات الشعبية. وكتب الراهب «آبوت سوجار»«Sugar» رئيس دير «سانت دينيس»، على بوابة الدير الواقع في الضاحية الشمالية من باريس، وهو أول دير يبنى على النمط الغوطي الجديد عبارة «النوافذ هنا سوف تقودك إلى السيد المسيح!».

وقد أدى هذا الاهتمام بالخصائص الميتافيزيقية للضوء وما وصل إليه من نتائج منطقية، إلى تغيير الفكر الأوروبي الذي بدأ بأرسطو وبالفلاسفة العرب المسلمين. وخلال النصف الأول من القرن الثالث عشر تبنى الأسقف جروستست «Grosseteste»، الذي كان يدرس منطق أرسطو في أحدث جامعة أقيمت في أكسفورد، تبنى وجهة النظر التي تقول إن الضوء هو المادة الخام التي تمت بها عملية الخلق، بسبب الطريقة التي يسلكها. فالضوء يبدأ نقطة صغيرة لا يمكن قياسها، ثم تتسع فوريا لتشكل نطاقا ضوئيا كاملا. وبدأ جروستست بمساعدة نظريات أرسطو، يلاحظ ظاهرة الإشعاع. كما انتقى معلومات من العلماء العرب مثل العالم العربي «الحسن بن الهيثم»، عن دراسة خواص الضوء، والعدسات، وانعكاس الأشعة وانكسارها. وقد انتهى إلى نتيجة مفادها أن فهم الطبيعة يجب أن يرتكز على استخدام علوم الرياضيات، والبصريات، والهندسة، قائلا: «يجب إن نتوصل إلى كل مسببات التأثيرات الطبيعية بوساطة الخطوط، والزوايا، والأشكال، وإلا كان من المستحيل معرفة منشئها. بل إن جروستست أدرك أن هناك عديدا من العلل البادية للظاهرة الواحدة، واقترح عقد مقارنة بين الملاحظات المتكررة كأفضل وسيلة للتحقق من علة الظاهرة إثباتا أو نفيا وقال في معرض استدلاله المنطقي إنه إذا كان الضوء حقا هو المادة الأساسية، فإن هناك نوعين من الظواهر المتولدة عن الضوء، والتي ينبغي تحليلها، المظاهر الأولى التي انتشرت بفعل الضوء، والمظاهر الثانوية التي نعرفها بالحواس. وانتهى جروستست إلى أن فهم سبب حدوث أي شيء، يحتاج بالضرورة إلى الوصول إلى ما وراء الحدث الظاهر وذلك بملاحظة آلية الظاهرة نفسها.

وقد حاول «روجربيكون» «Roger Bacon» وهو أحد معاصري جروستست، والأصغر سنا، حل هذه المشكلة بقوله «إن الوصول إلى الحقيقة لا يأتي إلا من خلال التجريب؟، وعلى حين تحدث أسلافه بنغمة يائسة عن «وقوفهم على أكتاف العمالقة»، نجد بيكون يتحدث بلهجة مختلفة قائلا: «نحن أبناء العصور التالية يجب أن نكمل ما كان ينقص القدماء، مادمنا منخرطين في بحث أعمالهم. ومادمنا غير حمقى، فيجب أن تدفعنا أعمالهم إلى عمل ما هو أفضل».

وقد استخدم تيودريك أوف فريبورج «Theodric of freiburg» وهو عالم

دومنيكي ألماني، هذا المدخل العلمي الجديد في الفترة ما بين (1351- 1310)، في تجربة حقيقية اختار فيها قوس قزح لبحث ظاهرة الضوء، من خلاله استخدم «تيودريك» قطعة كريستال مسدسة الأضلاع، وكأسا كروية الشكل مليئة بالماء، وبلورة زجاجية، وقطعة من الجلد الرقيق بها ثقب، ليكتشف بهذه الأدوات التجريبية سبب حدوث قوس قزح، (ألوان الطيف).

اسقط تيودريك «Theodric» ضوء الشمس عبر الثقب على البلورة الزجاجية الموجودة في وعاء الماء مع رفعها إلى أعلى وخفضها إلى أسفل، ثم قاس النتائج التي شاهدها. ولاحظ تيودريك، أن لون طيف قوس قزح يتوقف على زاوية دخول الضوء والمكان الذي يقف فيه المشاهد. وبحساب آلية قوس قزح بهذه الطريقة، أصبح «تيودريك» هو أول من قام بتجربة علمية صحيحة في تاريخ غرب أوروبا، يكمل بها تغيير الفكر الذي بدأ مع سقوط توليدو.

وهكذا، على حين كان البشر يقولون من قبل، أن العقيدة وحدها سبيلنا إلى الفهم (Credo ut intellegam) أصبحوا اليوم يقولون إن الفهم سبيلنا إلى العقيدة (Intelligo ut Gredum) وقد دفع روجر بيكون (Roger Bacon) ثمن ريادته العلمية في عام 1277، بأن حكم عليه بالسجن المؤبد بتهمة اعتناق هذه الآراء. وقد ظلت الأبحاث الحرة العقلية للكشف عن الطبيعة في معركة الصدام بين العقل والإيمان، تطلق صداها حتى يومنا هذا.

3 وجهة نظر

ربما كان حق كل إنسان في التعبير عن ذاته، هو أكثر ما يحرص مجتمعنا الغربي المعاصر على حمايته، كامتياز خاص يقتصر على صاحبه. ونحن نمارس هذا الحق بطرق مختلفة: نمارسه بالإدلاء بأصواتنا في الانتخابات، وفي حرية التعبير والتنقل، وفي الأطر الخاصة بحياتنا الشخصية، مثل اختيار مسيرة حياتنا العملية، ومنازلنا، ومظهرنا. إننا نعبر في كل هذه المظاهر عن اختلاف كل منا عن الآخر، وعن تفردنا. إن اهتمامنا بخصوصية الحياة الشخصية للفرد، وضمان الحماية إزاء أي معلومات تتعلق بنا، ربما يكون من أهم محددات أسلوب حياتنا. فنحن نحافظ على المسافة الصحيحة الشخصية التي تفصل بين كل منا، وننظر إلى الاعتداء المادي على الفرد بوصفه جريمة كبرى. كما أننا نسمح للدولة بأن يكون لها كثير من الحقوق علينا أيضا، لكننا لا نسمح لها إطلاقا بأن تتعدى أو تنتقص من حقوقنا كأفراد.

ولا شك أن معظمنا يرى هذه الحقوق، حقوقا سياسية بالدرجة الأولى، نبعت من الإصلاحات الديمقراطية العظيمة التي حدثت في القرن الثامن عشر، غير أن هذه الإصلاحات ما كان لها أن تتحقق

دون الثورة الحضارية في التفكير التي شهدها الشمال الإيطالي قبل ذلك بثلاثمائة عام. فلقد قامت هذه الثورة نتيجة لحدثين: الحدث الأول، تلك المجزرة البشرية التي لم يعرفها الغرب في تاريخه كله، وكان الحدث الثاني، الأسلوب الجديد في فن الرسم والتصوير.

وتبدأ قصة الحدث الأول في صيف عام 1347، عندما عادت سفينة تجارية من البحر الأسود ودخلت ميناء مسينا «Messina» بجزيرة صقلية حاملة معها الوباء المرعب الذي صار معروفا باسم «الموت الأسود». وقد ضرب ذلك الوباء ضربته القاضية بسرعة مذهلة. لم يكن الموت المرعب ينتظر أكثر من أربع وعشرين ساعة فقط منذ لحظة نقل العدوى وظهور أول «دمل» صغير أسود على جلد المريض حتى يقبض روحه على الفور. كانت كارثة الموت الأسود كارثة مروعة حقا، فقد قتل خلال أقل من عشرين عاما فقط نصف سكان أوروبا، فضلا عن دمار وخراب الريف الأوروبي كله، ووضع نهاية مأساوية مفاجئة لفترة من التفاؤل والازدهار الاقتصادي المتنامي.

وحيث إن هذا الطاعون لم يمايز في ضربته بين غني وفقير، فقد حاول كل من استطاع، مثل الشاعر بوكاسيو، الهرب من المدن الغارقة في العفن والرعب، إلى أي ملاذ منعزل. أما المدن الخلفية الموبوءة فكان نصيبها أقسى العذاب. فقدت بعض هذه المدن أكثر من ثلاثة أرباع سكانها. ومع انتشار المرض، لم يبق من البشر الأحياء من يكفي لدفن جثث الموتى في المقابر الجماعية التي حفرت لهذا الغرض خارج أسوار المدنية.

أما في المناطق الريفية، فقد ظهر أثر ذلك الوباء على الفور. تعرضت الأراضي للبوار بسبب عدم وجود المزارعين الذين يفلحونها، وماتت الماشية بالآلاف، وخلت القرى من الناس بعد أن امتلأت بالكلاب الضالة المتوحشة، وقطاع الطرق الذين أخذوا يجمعون المخلفات من القمامة وينهبون ما يجدونه أمامهم. وبلغت الكارثة في ألمانيا حدا بالغا بعد أن تحول 60٪ من أراضيها الزراعية إلى أرض جرداء. وساءت الأحوال في مدينة قسطلة إلى الدرجة التي أصبح فيها الخروج من المدينة مغامرة خطيرة. ولما كانت الفنادق المقامة على امتداد الطريق بين المدن قد أغلقت، فقد اضطر المسافرون- إلى أن يعسكروا في الخلاء مثل «قبائل الغجر» يبحثون بالصيد عن قوتهم

ويعدونه بأنفسهم.

لم يكن ذلك الوباء الكاسح حدثا عاديا. لذا بدا بالنسبة لمن عاشوا ذلك الزمن، أنه نهاية العالم. ذلك لأنه في بلاد يعتمد اقتصادها بالكامل على الزراعة من أجل الحياة، وتعداد شعوب وصل إلى حافة الخطر لعدم إمكان الحصول على الغذاء، في مثل هذه الأحوال القاسية، كانت الأرض الخراب سببا في قتل آلاف أخرى من البشر بسبب المجاعة. وهكذا نجح الوباء الأسود-عاما بعد عام-في تخريب قارة أوروبا على إيقاع رقصة موت جاءت لتصاحبها صورة جديدة لفن ذلك الزمان الذي تمثل في لوحات ترسم هياكل بشرية تتحرك متعثرة الخطوات يرتسم على وجوهها العذاب وهي تجر ضحايا الموت الأسود الصارخين ألما إلى قبورهم، حيث لا مهرب من الموت.

لم تستطع الذاكرة محو ذكرى هذين العقدين بما أصاب البشر فيهما من الهلع والموت، قبل مائة عام بعد الكارثة، لم يصل سكان أوروبا إلى المستويات التي كانوا عليها قبل الموت الأسود إلا بعد مضي ثلاثة قرون تقريبا. وكما قال بترارك «Petrarch» الشاعر الإيطالي، وهو أحد الذين ظلوا على قيد الحياة: إن الأجيال القادمة من ذريتنا لن تصدق أبدا أن ما حدث لنا قد حدث.

وبعد أن انتهى ذلك الحدث الجلل، مع نهاية القرن الرابع عشر تقريبا، شاع في أنحاء البلاد جو جديد، تمثل في شعور الناس بفرحة غامرة لأنهم مازالوا أحياء. أصبح الباقون من الأحياء أثرياء لأنهم ورثوا ما تركه الأموات، ومن ثم أخذوا ينفقون على متعهم وملذاتهم بصورة جنونية في محاولة لمسح أحداث تلك السنوات المرعبة من ذاكرتهم.

لكن التغيير الذي حدث في وضع القوى العاملة، كان له أعظم تأثير في هيكل المجتمع. فقد قتل الموت الأسود نصف عدد القوة العاملة الأوروبية،

ومن ثم أصبح من بقي منهم على قيد الحياة، مطلوبا بصورة ماسة لإنتاج الطعام والمواد الخام حتى تستطيع أوروبا النهوض من جديد. لقد تغيرت ظروف حياتهم تغيرا شاملا، فلم يعد عمال الزراعة منذ ذلك الوقت عبيدا، رهن الأرض بلا حول ولا قوة، بل صاروا سلعة مهمة تستطيع التحكم في قيمة عملها وما تبذله من جهود. واستطاع العمال على امتداد القارة

كلها، أن يبرزوا عضلاتهم الصناعية التي تركزت في الأوضاع الجديدة، وذلك باستعراض تمردهم السياسي الذي كان من الصعب أن يخطر على بال منذ جيل مضى. ومع انهيار السلطة، ظهرت كثير من البدع والهرطقات. فقد تعرض الويكلفيون* في إنجلترا للموت حرقا على الخازوق لأنهم كانوا ينادون بمبدأ المساواة التامة بين البشر اجتماعيا وسياسيا. وفي تشيكوسلوفاكيا أشعل المصلح الاجتماعي الراديكالي جان هوس «Jan Huss» وأتباعه، حربا أهلية انتهت بالدمار، وتدفق نهر من اللاجئين نحو الغرب، حيث كانوا الأساس في كلمة «بوهيمي» التي عرفتها أوروبا فيما بعد، وهي مرادفة لمعنى الفوضوية والخروج على التقليد. وبدا وكأن النظام قد هجر المجتمع بأسره. أما في اسكتلندا، فقد خاض العامة من الناس معركة (تل فلودين)** حيث كانوا يرشقون بالسهام اليدوية الطويلة، الأرستقراطيين وهم على صهوات جيادهم، فيسقطونهم دون أن يلقوا أي عقاب.

وكانت إيطاليا أسرع البلدان التي خربها الموت الأسود في النهوض من جديد، وذلك لأسباب يصعب تحديدها تماما، هل هي أسباب مناخية أو زراعية، أم من خلال الإجراءات الصحية الوقائية التي اتخذتها مبكرا، مثل إعطاء المسافرين شهادات صحية. وقد دفع جمع السلطة الريفية في أيدي قلة من كبار ملاك الأراضي الذين بقوا على قيد الحياة، سكان الريف إلى النزوح من الريف والاحتشاد في المدن. لذا فقد ظهرت مدن صغيرة من الأكواخ الحقيرة امتلأت بفقراء المدن الساخطين، تحيط بالمدن الإيطالية الشمالية التي كان ساكنوها ينفقون ما ورثوه بعد الموت الأسود، على إقامة المباني الجديدة الجميلة المبنية بالرخام والحجارة.

وفي محاولة لإيقاف مد الثورة وقمع الفتنة (مثل أحداث الشغب والاضطرابات الوحشية التي حدثت في بورجندي «Burgundy» أغنى ولايات القارة)، قام الرهبان الفرنسيسكان بالتبشير لشكل جديد من أشكال الخلاص الفردي. فقد تم تغيير الشكل الداخلي لكنائس التبشير، التي

---

*الويكلفيون هم أتباع الأسقف «Wyclif» من المسيحيين الارثوذكس في القرن الرابع عشر، الذين تبنوا مبادئه. (المترجمة)

** فلودين اسم تل في شمال إنجلترا على حدود اسكتلندا حيث دارت موقعة عام 1513 م هزم فيها ا لإنجليز الاسكتلنديين.

أصبحت واسعة ودون ممر في وسطها حتى يستطيع جمهور المصلين رؤية منظر منبر الوعظ الجميل، مع تخفيف غموض الظلال التي كانت تميز طراز العمارة الغوطي. والواقع أن نمط العمارة الشمالي لم يترك له جذورا في إيطاليا، كما لم تؤثر فيه المراكز الدينية المحافظة كتلك التي كانت في فرنسا، إنما ظهرت تقاليد جامعية قوية في مجالات العلوم الرياضية والطبية، حيث كانت الحياة الثقافية الإيطالية أكثر انفتاحا، وأكثر اهتماما من جيرانها من بلاد الشمال بالبحث في الطبيعة.

لكن البحث في الطبيعة ظل كما كان على مدى أكثر من مائتي عام، مقصورا على النطاق الأكاديمي. إذ ظلت نظرة إنسان ذلك الزمن إلى الطبيعة هي نفسها نظرة العصور الوسطى. فالكون هو الكون الأرسطي نفسه، أي أن الأرض تقع في مركزه، وتحيط بها طبقات بللورية ذات محور مشترك، كل واحدة منها تحمل الشمس أو القمر أو الكواكب، وأبعدها تحمل الثوابت من النجوم.

كان مذهب أرسطو يقول إن الله أو المحرك الأعظم عند بدء الخليقة، خلق السموات كأفضل ما يكون الخلق وجعلها في حركة دائرية أبدية. والكون مليء لا فراغ فيه حيث إن الفراغ الظاهري مليء بوجود الله، وكل ما في هذا الكون إنما وجد لهدف واحد فقط هو تمجيد الرب. وكانت اللوحات تحكي قصصا من الكتاب المقدس، وحددت الاعتبارات اللاهوتية تصوير الأشخاص بحيث يظهرون بالحجم الذي يتناسب مع أهميتهم الدينية في القصة. ولما كان عدم الاهتمام بأمور الدنيا هو السمة السائدة في العصور الوسطى، لم يحاول أحد تصوير العالم المحيط بالشخصيات الدينية التي يرسمها الفنانون في لوحاتهم، بل كانوا يملأون الفراغات المساحية بين تلك الشخصيات باللون الذهبي رمزا لوجود الله في كل مكان.

كما عكس الفن كذلك في إطار هذا المذهب، رمزية العالم، فكل شيء فيه ليس كما يبدو لنا في ظاهره، فالعالم كيان عضوي حي، كل جزء فيه له قيمة أخلاقية: فالأعلى خير من الأدنى، والثابت أفضل من المتغير، والساكن أجل من المتحرك. وإن التراتبية الهرمية للقيمة النسبية هي التي حددت مكان ومكانة كل شيء في الطبيعة. فالنبيل يأتي في درجة أفضل من الإنسان العادي الذي تأتي بعده المرأة، ثم الحيوانات، ومن بعدها النبات،

وأخيرا الجماد. وقد انقسمت سلسلة الوجود العظمى هذه إلى فئات منفصلة، كل منها لها تراتبيتها الهرمية. وهكذا، فالأسد هو ملك الوحوش، والنسر هو سيد ا لطيور.

وشاعت أعمال السحر، حيث اعتاد الناس اللجوء للساحرات للحصول على العلاج الطبي. وكان الكيميائي في تلك العصور الوسطى، يزعم أن همه البحث عن حجر الفيلسوف* الذي له قوة سرية تحيل كل شيء إلى ذهب. وانتشر استخدام الطلاسم، والتعاويذ والرقى والخدع والتضليل بكتابة «التعويذات السحرية». وأحسب أن عين الإنسان المعاصر، إذا ما نظرت إلى عالم العصور الوسطى، حسبته ساحة مليئة بالمؤثرات المسرحية، لكن ناس ذلك الزمان، كانوا يعتقدون بكل تلك الخرافات، فالعفاريت وحوريات البحر، والجنيات كانت بالنسبة لهم كيانات حقيقية تنتظر الأطفال في الليالي المظلمة.

إن كل شيء في الوجود مكون من أربعة عناصر: التراب، والماء، والهواء، والنار. وتطابق الفصول الأربعة هذا التقسيم الرباعي للوجود، وكذا بالنسبة لأي شيء في الوجود: فهناك أربع رياح، وأربعة اتجاهات، وأربعة أعمار للإنسان. وهناك علاقة تربط بين جميع الأشياء، بين الكون الأكبر في السماء وبين الكون الأصغر على الأرض. وذهب المؤمنون بهذه العلاقة إلى أن البناء الكوني يمكن رؤيته على هيئة جسم، والله هو رأس هذا الكيان الهائل، الإنسان فيه قادر، مثل أشجار الغار، على صد صواعق البرق.

وكانوا يعتقدون أن هذه العلاقات بين الأشياء تحكم الأرقام التي لها خصائص سحرية أيضا. فقد خلق الله العالم في ستة أيام لأن الرقم (6)، هو حاصل جمع الرقم (1 ,2+3)، أو ضرب (1X2X3) والرقم (7) رقم سحري أيضا، لأن الطبقات السماوية الشفافة، سبع سماوات، وهي مكونة من الرقم 3 (رمز الثالوث المقدس) والرقم 4 (العناصر الأربعة). ونتج عن ضرب الرقمين (3X4) الرقم (12) وهو (عدد رسل السيد المسيح).

وكانت الألفة مع الأعداد ذات قيمة عملية، حيث لم يكن هناك في ذلك الزمن مقاييس موحدة. فعند وصول البضائع إلى السوق، كانت وحدات القياس التي تحددت لتلك البضائع من مصدر تصديرها، لا تعني شيئا

---

* حجر خرافي كان الكيماويون في العصور الوسطى يظنون أنه يحول المعادن إلى ذهب. (المترجمة)

بالنسبة للمشتري، ومن ثم اكتسب الناس في ذلك الوقت خبرة في تقدير الأحجام. كما كان التلاميذ يتعلمون في المدارس تقدير الموازين والأحجام. وقد استخدموا بعض الكتل وسائل مساعدة لهذه العملية.

كذلك استخدموا في الحسابات التجارية، العلاقات الرياضية، مثل القاعدة الرياضية المعروفة باسم «القاعدة الثلاثية». وتسمى أيضا «القاعدة الذهبية» و«دليل التاجر». فإذا أردت أن تعرف قيمة 5 وحدات من القماش قيمة 7 منها 9 ليرات فعليك أن تضرب (5X9) ليرات، فيكون الناتج = 45، ثم يقسم على 7 = (7/ 63) ليرات. أي أن الناتج يدل عادة على أي نحو ترتبط أجزاء العملية الحسابية ببعضها البعض.

هذه هي قاعدة التناسب، التي كانت مدخلا عمليا لعلم الحساب، في مجتمع كان يقوم بعملية العد الحسابي حتى ذلك الوقت بالنظر بالعين لحظة الشراء في الأسواق.

أما بالنسبة للإيطالي في أواخر القرن الخامس عشر، فقد اعتاد استخدام الأرقام، فهو يشتري كتب الحساب ويؤلف منها ألعابا مسلية ودعابات كما كان يتفحص العالم بعين مدربة. ولقد نبع الاهتمام بالأرقام من العقيدة الفلسفية اليونانية التي بدأها فيثاغورس الذي اعتقد أن السبيل الوحيد لسبر غوامض الكون وفهم أسراره هي استعمال الأرقام السحرية وعلاقاتها المتداخلة. وعندما قرأ أهل فلورنسا نظرية فيثاغورس لأول مرة، اقتنعوا بها وتبنوا وجهة نظره.

وفيما يتعلق بالموسيقى الغربية الحديثة التي بدأت في إيطاليا وقتذاك فقد استخدمت المقياس الفيثاغوري. عرفت الموسيقى نغمة (الجواب) ال «Octave»وهي ثماني نغمات موسيقية متتالية)، وكذلك الفواصل الرئيسة الناتجة عن أربعة أوتار متساوية التردد (6- 8- 9) طولها 12 بوصة. وخرجت نغمة (الجواب) وحدها من الأوتار التي طولها 6 و 12 بوصة، أما-الأوتار 8 و 12 بوصة فقد انفردت بإنتاج 5/ 1 تون. ومن الأوتار 6 و 12 بوصة خرج إلى 4/ 1 تون، أما الوتران 8 و 9 بوصات، فقد انتجا نغمة منفردة. وعندما كان الناس في القرن الخامس عشر يتحدثون عن «الموسيقى السماوية»، أو أصوات عالم أرسطو السماوي الغامض، كانوا يقصدون المعنى الحرفي لها، حيث كانت الموسيقى والأرقام بالنسبة لهم تعني شيئا واحدا.

وإن هذا المجتمع الذي يجيد العد الحسابي وتغلب عليه الخرافة والقسوة والأنانية والانفعالية إنما كان مهيأ على نحو مثالي لكي يبرأ وينهض سريعا قبل سواه من الخراب الاقتصادي الناجم عن الطاعون الأسود.

ساعد موقع إيطاليا بين أوروبا الشمالية والشرق الأدنى، على حصولها على الذهب، والحبوب، والجلود، والخمور، والمنسوجات من منتجات الشمال، لتنقلها إلى البحر الأسود والبلاد الواقعة شرق البحر المتوسط حيث تبادلها بالتوابل، والحرير، والقطن والسلع الفاخرة عموما. ومع قرب نهاية القرن الرابع عشر، أصبح للجمهوريات الإيطالية البحرية الكبرى في ذلك الوقت وهي: جنوا، والبندقية، وبيزا، وليفورنو، قواعد بحرية في كل بلاد شرقي البحر المتوسط، تقوم منها الرحلات البحرية إلى بحر البلطيق بصورة منتظمة.

ولا شك في أن احتكار الإيطاليين، وخاصة شعب فلورنسا أحدث نظام للحساب، كان سبب سيطرتهم على كل تلك الكميات الهائلة من النقود والبضائع. وجاء ليوناردو فيبوناتشي «Leonardo Fibona»وهو مواطن من مدينة بيزا الإيطالية، نشأ في شمال أفريقيا-الجزائر حاليا-فأدخل السلسلة الكاملة العربية والهندية للحساب العشري. وسميت هذه المجموعة «حروف الرمل»، اشتقاقا من العادة الأصلية، حيث كانت العملية الحسابية تجرى في الموقع فوق طاولة من الرمل.

وأدخل «ليوناردو» أيضا طريقة عربية جديدة لموازنة الدخل بالمصروفات، في الوقت الذي كانت فيه الطريقة الأوروبية في الحساب بدائية للغاية، حيث كان التاجر الأوروبي يعامل كل صفقة كوحدة مستقلة، فيكتب فقرة تتضمن تفاصيل الصفقة، ويترك بعدها مساحة فارغة ليسجل فيها، فيما بعد، ملاحظاته حول التكاليف، والفائدة والمبيعات إلخ. ولم تبذل محاولات ذات شأن لتجميع حساب الصفقات معا في بيان شامل للميزانية. غير أن نظام القيد المزدوج (الوارد والمنصرف) الذي أدخله «ليوناردو»، ظهر لأول مرة في القرن الرابع عشر، على سبيل التجريب في جنوا ثم البندقية، وإن كان الفلورنسيون هم أكثر الإيطاليين استفادة من هذا النظام.

في عام 1397، بدأت عائلة ميديتشي «Medicis» بنظام إقراض الأموال على نطاق دولي، وهو النظام الذي حاوله آخرون قبلهم. وإذا عدنا إلى

سنوات ما قبل كارثة الموت الأسود، نجد أن كبرى العائلات الإيطالية وهي عائلات باردي وبيروتسي وأكايولي قد أفلست على يد العائلات الملكية الإنجليزية والنابولية التي عجزت عن تسديد ديونها الضخمة. غير أن الأوضاع في أوروبا اختلفت قرب نهاية القرن الرابع عشر، ذلك أن انتعاش الاقتصاد بشكل عام والتخلص من آثار الطاعون الأسود تطلبا نظما مالية أكثر مرونة. في ذلك المناخ الجديد، قامت عائلة-ميديتشي «Medicis» بفتح بنوك في كل أنحاء أوروبا، تقدم أسعار صرف مستقرة، وخدمات مصرفية منتظمة مرتكزة على كفاءة مديري فروع تلك البنوك في اتخاذ القرارات المستقلة، وفوق هذا كله، كفاءة في نظم مسك الدفاتر مزدوجة الحساب (الوارد والمنصرف). والواقع أنه من دون هذه النظم الجديدة، كان من المستحيل معالجة المشكلة المركبة المتمثلة في ازدواج ارتفاع مستوى تدفق السيولة المالية مع اختلاف أسعار الصرف. وقد استطاعت عائلة ميديتشي السيطرة على سوق المال في أوروبا، لأنها نجحت في تحقيق التوازن في عمليات مسك الدفاتر.

وعلى الرغم من أن بقية البلاد الأوروبية كانت قد بدأت بالمشاركة من جديد في مرحلة الانتعاش الاقتصادي، حيث تمثل ذلك في حجم لم يسبق له مثيل من المشروعات العمارية الضخمة مثل بناء آخر الكنائس التي بنيت على الطراز الغوطي-وهما كنيستا «Ulm Minster» في ألمانيا، وكنيسة «Louth» في إنجلترا بأبراجهما الشاهقة غير العادية.. رغم هذه النهضة الأوروبية، فإن نهضة إيطاليا كانت أكثرها روعة وإثارة للدهشة. كان ذلك العصر الإيطالي هو عصر قصر ال «الدوج» «Doge» في البندقية، وقصر «Pallazzo Della Ragione» في بادوا «Pallazzo Publico» وقصر «Siena» بكل ما احتواه من لوحات الفريسكو الملونة التي تحكي فعاليات الحكومات الجيدة، والحكومات السيئة.

وكانت إيطاليا تبدو شديدة الزحام بالنسبة للسفراء القادمين من شمال أوروبا المعتادين رؤية المناطق الشاسعة من أراضيهم الجرداء، ومزارعهم المهجورة. فقد وصل عدد سكان فينيسيا ونابلي إلى 100 ألف نسمة. أما فلورنسا وروما فقد تجاوز عدد سكانهما 40 ألف نسمة، والعدد نفسه بالنسبة لباريس. وفي ألمانيا، لم يزد عدد السكان إلا في قليل من المدن

فقط ليصل إلى 20 ألف نسمة. وبهرت إيطاليا جميع زائريها لما تمتعت به من مظاهر البذخ والأناقة. وأصبحت الإيطالية هي لغة العصر المشتركة والمعبرة عن الطبقة المتميزة.

وتأثرت أوروبا بالفعل باختفاء اللغة اللاتينية كلغة عالمية، نظرا لنمو الدول ذات السيادة، وما ترتب على ذلك من تبني اللغات المحلية الدارجة، حتى أن المحكمة البابوية أخذت هي الأخرى تتغاضى عن عدم استخدام اللغة اللاتينية في كل مكاتباتها، كما كانت الحال من قبل.

وقد قيل في ذلك الوقت إن الإنسان الأوروبي سوف يصل إلى وضع لا يستطيع فيه أن يفهم حديث الآخرين.. فمن سيستطيع فهم اللغات المختلفة؟.. ومن سيحكم العادات المتنوعة؟.. ومن الذي سيوفق بين الإنجليز والفرنسيين، أو يربط بين أهل جنوا وأهل اراجون، أو يقوم بالتوفيق بين الألمان والمجريين وأهل بوهيميا؟.

وبعد أن انتشرت الجامعات في أوروبا، لم تعد هناك حاجة للسفر إلى الخارج للحصول على التعليم العالي. وتصدرت فلورنسا كل البلاد التي ظهرت فيها براعم الإنجازات المحلية، فكانت في مقدمة الجميع، فقد كان ثلث سكانها يعملون في إنتاج الصوف الفرنسي الفاخر، ويبيعونه فور إنتاجه وفرضت الحكومة أول ضريبة من نوعها على الدخل، وأجرت أول إحصاء للملكية العقارية تعرفه أوروبا بحيث بات بالإمكان فرض شكل من أشكال الضريبة على الثروة.

كان ذلك العصر-بحق-عصر رجال الأعمال، إذ أتاحت الفرص الجديدة للتجارة، تكوين عائلات جديدة لها مراكز قوة كانت مقصورة، حتى ذلك الحين، على الأرستقراطيين وحدهم. ومع منتصف القرن الرابع عشر أخذت فلورنسا بالنظام الجمهوري، وتعاظمت فيها سلطة الدولة بدرجة كبيرة. كما أخذت روابط الطوائف المهنية تحارب أسر النبلاء المتوارثة، بهدف التفوق عليهم سياسيا.

ونظرا لأن الأوروبيين الشماليين أخذوا يتعلمون سريعا من النموذج. الفلورنسي، وجد التجار الإيطاليون الذين يجوبون بلاد البحر المتوسط انهم في حاجة لدعم الدولة لهم، فيما لو أنهم سيقاومون هذه التحديات الجديدة وبالفعل، صدر أول قانون في عام 1393، بفرض تعريفة جمركية

على الأقمشة الأجنبية الواردة إلى فلورنسا وأسواقها كما تم في العام نفسه منع نقل البضائع الفلورنسية على سفن غير فلورنسية إذ اعتبر ذلك عملا غير قانوني. وكذلك حظرت السلطات تصدير العملة الذهبية التي تزيد قيمتها على 50 فلورينا.

وقد تطلب نجاح تطبيق كل هذه القوانين الجديدة عددا أكبر من الموظفين. وما لبث عدد البيروقراطيين في فلورنسا في الفترة من (1355 إلى 1400) أن تضاعف خمس مرات، والشيء نفسه بالنسبة لعدد المحامين، والمحاسبين، ومسجلي العقود. إذ كان يلزم ثمانية عشر موظفا لتحصيل رسم جمركي واحد، وثمانية وخمسون مندوبا للتصرف في عقود جماعات الجنود المرتزقة (فقد كان الفلورنسيون مشغولين جدا بالتجارة بحيث لا يجدون وقتا لخوض حروبهم بأنفسهم). وتقلصت حرية الكنيسة. ففي ثمانينيات القرن الرابع عشر فقد رجال الدين التوسكانيون معظم حرياتهم وحصانتهم التي تمتعوا بها في العصور الوسطى. وبدأت الكنيسة تشارك في دفع ضرائب إجبارية منتظمة للخزانة العامة، وصودرت أراضيها. ووضعت روابط الإخاء الدينية التي كانت ذات يوم في منتهى القوة، تحت سيطرة الدولة، بتعيين مسؤول حكومي لإدارتها.

كانت فرص الحياة في المدينة من الجاذبية، بحيث دفعت أرباب الأراضي الأقوياء في الريف والقرى، إلى أن يغيروا أسماءهم ليصبحوا من عامة الناس في المدينة ممن لهم حق الانتخاب. وأصبح الذكاء التجاري والمذهب العملي يمثلان القيم الجديدة، أما التباهي بالعظمة والأبهة فقد ترك لأهل الشمال الذين صاروا موضة عفا عليها الزمن بتقاليد الفروسية القديمة التافهة التي ظلوا متمسكين بها.

ومع ازدياد مناخ المساواة بين البشر، تعاظمت سيطرة الدولة حتى شملت كافة مناحي الحياة. فأخذ موظفو الدولة يحددون قيمة الهدايا التي يتم تبادلها في مناسبات الزواج، والغرامات التي تفرض على بائعات الهوى ممن يمارسن نشاطهن في غير الأماكن المصرح بها، وتحديد أسعار الأسماك، وضريبة التأمين على الدوطه، إلى غير ذلك. ومع الالتزامات المالية الجديدة للدولة، ارتفع حجم الدين العام بصورة لا تتناسب مع مواردها. وما لبث أن أصبح بيت الرهونات «Monte di Pieta» الذي أقيم أصلا، كمؤسسة في الأيام

التي كان فيها إقراض النقود يتعارض مع قوانين الكنيسة، ما لبث هذا البيت أن أصبح مؤسسة مركبة تتعامل مع الديون، وتقدم لأصحاب الأسهم فيها فائدة قدرها 8 في المائة.

وفيما بين عامي 1345 و 1427، زاد عدد المساهمين عشرين ضفا. وأظهر إحصاء تعداد الرأسماليين في عام 1427، أن كل فرد تزيد ثروته على 5000 فلورين تقريبا، له حصة في الدين العام، حيث لم يكن لكثيرين منهم اختيار في هذا الأمر. فقد تبنت الدولة منذ عام 1390 فصاعدا، نظام الإقراض الإجباري، حيث بلغت قيمة القروض التي حصل عليها أصحاب الأسهم في ذلك العام وحده، نصف مليون فلورين، ارتفعت في عام 1400 إلى (000 ,200 ,1 فلورين)، على حين وصل الدين العام الكلي (000 ,500 ,8 فلورين) أي سبعة أضعاف ثروة البلاد كلها من التجارة. وكان لكل مواطن من أثرياء فلورنسا مصلحة خاصة في ازدهار مجتمعه ورفاهيته. وحقيقة الأمر أنه بعد انتهاء أيام الثورة، لم يعد أي حاكم يتلقى الدعوة لحكم فلورنسا يجد لديه الوقت الكافي لإحداث تغييرات جذرية بعد أن انتهى من تصفية الجهاز البيروقراطي والدين العام الهائل.

وهكذا أصبحت النقود في ذلك العصر مفتاح كل شيء، وأخذ الناس يطالبون بفضح أمر الموظفين المنافقين والتخلص منهم. ويطالبون في خطبهم الدينية بالتصدي للثروات التي تتكون لأغراض ذاتية دنيوية، ويحذرون من تفكك المجتمع إذا ما استمع الناس إلى هؤلاء المنافقين. وقد أثبت التاريخ أن الفلورنسيين كانوا حملة أسهم في أول دولة مالكة عملاقة في التاريخ الغربي كله. أما بالنسبة للموهوبين منهم فقد توافرت لديهم عديد من الفرص التي تتيح لهم-في حدود معينة-إظهار مهاراتهم، فتم تشكيل لجان تتحرى عن كل من يعمل ضد مصالح الدولة، وتحاكمه إذا اقتضت الضرورة.

وهكذا أصبحت الطبقة الوسطى هي العمود الفقري للمجتمع الجديد، الذي هو نصف ديمقراطي ونصف شمولي. وكان كل ما ينقص هؤلاء الرجال الجدد هو الاعتراف الاجتماعي بهم. وحيث إنهم لا يستطيعون التطلع إلى الأجداد التماسا لمكانة اجتماعية فقد حولوا مصدر فخارهم إلى الدولة ذاتها. إن الكبرياء المدنية سوف تمنحهم الاعتراف العام الذي هم بحاجة إليه.

لقد تراجع الدين ليصبح أمرا شخصيا. وكان يقال «الإنسان الفرد ضعيف بذاته، والكمال لا يتحقق إلا من خلال المجتمع». فالدولة هي التي تضفي على المواطن صفة النبل. وإن الحياة العامة هي التي تقدم الفرص الجذابة لتحقيق السعادة والفضيلة التي لا يستطيع أن يحققها من يفضل أن يعيش حياة انفرادية منعزلة. وفي ضوء هذه المفاهيم، أصبح الاستقرار والكرامة وساما الشرف الجديدان هما المقياس الجديد للتقدير الاجتماعي. ومن ثم أخذ المواطنون يقدسون قيم العمل والثروة.

وهكذا صارت هذه الاتجاهات الجديدة، أمرا حيويا بالنسبة لطبقة سكان المدن، التي فقدت، مع اختفاء روابط الطوائف المهنية، ما كانت تتمتع به من حماية في العصور الوسطى. وأصبحت القيم المدنية الجديدة هي التي تمنح الاعتراف بالتاجر الناجح، والباحث العلمي الجاد، والرجل العملي الذي يستطيع أن يتعامل مع الحياة كما يتعامل مع تجارته وأعماله. وقد عملت تلك السياسات ورؤية الناس الجديدة للحياة الاجتماعية العامة والخاصة، على تقوية درجة تقديس الزواج المستقر والتفاخر بالمشاركة في الحياة المدنية، والتبادل الحر للأفكار من أجل تحقيق المصالح المتبادلة. وربما بدا لنا هذا النمط من الحياة، وكأنه يظهر لنا أسوأ ما تتسم به الحياة الاجتماعية في مدينة القرن التاسع عشر من بذخ وإسراف. غير أن المشكلة الوحيدة التي واجهت أهل فلورنسا في ذلك الزمن، كانت: كيف يدعمون رأسماليتهم البرجوازية الديناميكية الجديدة، بمقومات فكرية وجمالية. وأتاهم الحل بصورة غير مباشرة من الأتراك. فمع تقدم القرنين الرابع عشر والخامس عشر صاحبه تقدم شبح الغزو التركي من الإمبراطورية العثمانية المتوسعة.

وفي سلسلة الكوارث المتلاحقة، تمت إبادة الجيوش الغربية أمام الجحافل الإنكشارية. وفي عام 1396 تقابل أكبر جيش صليبي استطاعت أوروبا أن تحشده لمقابلة الجيش التركي في معركة نيكوبوليس «Nicopolis» على البحر الأسود، وهي المعركة التي ذبحت فيها زهرة الأرستقراطية الغربية، فضلا عن أسر أبناء عم ملك فرنسا، ووريث دوق بورجوندي «Oburgundy»، والقائد الفرنسي، وغيرهم من كبار الرتب وأفراد عائلات الفرسان الأوروبيين. وبدا واضحا أن شيئا لا يمكن أن يوقف المجزرة البشرية القادمة.

كان الإمبراطور البيزنطي مانويل الثاني بالايولوجوس «Manuel II Palaeologos» هو أكثر المهتمين بالأحداث الجارية في أوروبا، نظرا لقرب إمبراطوريته من الخطر. لذلك فقد أرسل أحد الأكاديميين ويدعى مانويل كريزولوراس على رأس بعثة إلى الغرب لتقديم المساعدة. لكن هذه البعثة منيت مهمتها بالفشل، لأن البابا كان شغوفا، مثل السلطان التركي بأن يرى دمار العالم المسيحي الشرقي. لذا فقد عاد بقية أعضاء بعثة كريزولوراس إلى الشرق. أما كريزولوراس فقد قبل عرضا بشغل منصب أستاذ كرسي اللغة اليونانية في جامعة فلورنسا، حيث استقر هناك لمدة ثلاثة أعوام بداية من عام 1397. ويذكر أن تلاميذ الأستاذ كريزولوراس، كانوا أكثر من ترك تأثيرا كبيرا في دولة فلورنسا. ومن بين هؤلاء ليوناردو بروني «Leonardo Broni»، الذي وصل إلى منصب قاضي القضاة، فضلا عن آخرين من أكبر المثقفين في فلورنسا أمثال بوجيو براكيولين ونيقولو نيقولي، وفرجيريو أوف كابوديستريا الذي كان أشهر المعلمين في فلورنسا على الإطلاق. وقد تأثر الفلورنسيون تأثرا كبيرا بتعلم اليونانية على يد الأستاذ كريزولوراس، فأصبحوا متعطشين إلى الثقافة الكلاسيكية وقد انعكس هذا التعطش على رجال الأعمال. ثم انتظمت مجموعة من رجال الأعمال ذوي النفوذ في فصول دراسية لدراسة الثقافة اليونانية، قاموا بعدها في عام 1455 برحلة جماعية إلى مدينة قسطنطينية. لكن هذه العاصمة اليونانية لم تترك لدى كل أعضاء المجموعة انطباعا طيبا، فوصفها أحدهم ويدعى كرياكو «Mciriaco»بأنها عبارة عن متحف يسكنه كثير من البشر المبتذلين. أما الانطباع العام عن اليونان بالنسبة للطبقة الوسطى الفلورنسية، فكان انطباعا طيبا. وقد أثار الاتصال بالدولة البيزنطية اهتماما بكل ما هو روماني، وهو اهتمام كان قائما ومتناميا بالفعل.

وبقدر ما كانت فلورنسا تزداد ثراء، أخذت تقارن نفسها بروما الجمهورية الكلاسيكية. فقد كان المحامون والمحاسبون، والموثقون العامون يتميزون منذ العصور الوسطى بثقافتهم اللاتينية، أما الآن وقد استثار إعجابهم النموذج اليوناني، فقد بدءوا يبحثون-هم أيضا-عن ماضيهم الكلاسيكي الذي قد يعبر عن مجد فلورنسا. لذلك أخذ البحث عن المخطوطات يجري على قدم وساق في كل أنحاء أوروبا. وبالفعل تم العثور على كثير من هذه

المخطوطات في الأديرة المنعزلة بين الجبال. ولم يكن الدافع وراء العثور على تلك المخطوطات، هو الدافع العلمي نفسه أو القانوني الذي كان يسعى إليه طلاب العلم في القرنين الثاني عشر والثالث عشر، إنما كان من أجل الوصول إلى أنماط جديدة للحياة الراقية. فقد كان الفلورنسيون يجدون بحثا عن الفنون والآداب، وأسلوب التعامل الحضاري من ذوق ولياقة، وكذلك البطولة كقدوة ومثل أعلى.

ومما يذكر أن بترارك مهد لذلك منذ بضعة عقود سابقة، فكتب يقول: «سوف يستطيع أحفادنا، بعد أن انقشع ظلام العصور الوسطى، أن ينظروا إلى ماضينا في صفائه وتألقه، وبقدر ما يطيل أهل فلورنسا التأمل في أفكار عصر ما قبل الفكر المسيحي الكلاسيكي، سيجدون ضالتهم فيه. تمجيد المدينة المرء الواعي بمجتمعه».. ولم ينظر أهل فلورنسا إلى الرومانيين واليونانيين بوصفهم قدوة في مستوى المعرفة، بل كمثل أعلى في الروعة والكفاءة. ولم يعد محور كتاباتهم في الخطابة والتعليم والشعر والأخلاق والفلسفة ينصب على شخصية المسيح ولا الإنسان العادي الزائل التافه الممثل للبشرية مثلما كانت الحال عند رجال الدين في العصور الوسطى، بل أضحى المحور هو الإنسان المستقل الذكي المغامر الكفء.

ومنذ ذلك الحين، أصبح التركيز على ما هو إنساني دون ما هو إلهي، موقفا فكريا عرف منذ ذلك الحين بالنظرة الإنسانية «Humanist» وغدا سمة ميزت الفكر الفلورنسي والأوروبي على مدى الأعوام المائة التالية. وأضحى النموذج الجديد للإنسان هو الإنسان الذي يعيش حياة إيجابية تتصل بالعالم الطبيعي، حياة مليئة بالجمال والكبرياء. كما أصبح الإنسان بفكره هو القادر على إيجاد الخلاص لنفسه من خلال تصرفاته الحكيمة وأخلاقياته الراقية، وليس من خلال أداء طقوس كنسية غامضة. واختفت صورة الناسك المتعبد المنعزل داخل الكهف، وحلت محلها صورة الإنسان الذي يعرف الدنيا وشؤونها.

أصبح ذلك العالم-عالم الأعمال والتجارة والحراك الاجتماعي-في حاجة إلى قيم جديدة. وبالفعل، لقيت النظرة الإنسانية الجديدة قبولا من المؤسسات التعليمية، فالتقى بعض المعلمين بالأستاذ كريزولوراس على حين أبدى آخرون استعدادهم للسير على نهج أفكاره. واستطاع فرجيريو

«Vergerio» وهو أحد تلامذة كريزولوراس «Chrysolaras» أن يقلب نهائيا أفكار العصور الوسطى رأسا على عقب، إذ كتب في عام 1404 بحثا علميا لجامعة بادوا «Padua»عن التعليم، جاء فيه أن تلقين المعرفة للطالب أقل أهمية بكثير من بناء شخصيته. كانت صورة الطالب النموذجية في تصوره، هي صورة ابن التاجر الذي يسعى إلى إدخال السرور على زملاء والده من التجار، عن طريق إظهار طموحه ومركزه التجاري التنافسي واهتمامه الحاسم بالأمور المتعلقة بالأعمال. لقد تعلم «فرجيريو» حب أهل بيزنطة استخدام التفاصيل وهو ما يناسب تماما عالم الأعمال. لذا كان ينصح تلاميذه دائما بقوله: «فلتحرصوا دائما على تدوين ملحوظاتكم». وشق أول الطريق اثنان أخوان كانت لهما الرياده. كلاهما كانا معلمين، وعملا في بلاط الأمراء للدراسات الإنسانية. ذهب أحدهما إلى بلاط أسرة جونزاجو في مانتوا، وقصد الثاني بلاط أسرة أست حكام فيرارا. وصاغا تعليماتهما على نحو لا يستهدف الدفاع عن الكنيسة، بل دفاعا عن الحياة العامة ومن أجل تعليم اللغة، والشعر، والبلاغة، والتاريخ، والفلسفة الأخلاقية من النصوص الكلاسيكية. وعرف عن ثيتورينو قوله: «ليس من المعقول أن يكون كل إنسان محاميا، أو طبيبا، أو فيلسوفا، إنما خلق الله كلا منا ليؤدي واجبا اجتماعيا في الحياة، فنحن مسؤولون عن التأثير الذي نحدثه في المجتمع والمنبعث من داخلنا».

وقد انعكس الموقف الفكري الجديد على المناهج الدراسية، فحل-في بادئ الأمر-موضوع الإنشاء النثري محل مادتي البلاغة القديمة والخطابة العامة، وبعده جاءت كتابه الرسائل، ثم إدارة الأعمال، من خلال إملاء النص-Ars Dictaminis-حيث تعلم الطالب كيف يقوم بإملاء تقرير منطقي جاد أو خطاب على ناسخ المخطوطات المتخصص الذي ينسخ له. نجحت الموجة العلمانية الجديدة في نقل الاهتمام بالتاريخ إلى مركز الصدارة. وأخذت البرجوازية الجديدة تهفو إلى الانتساب إلى أسلاف عظام مبجلين. ولأول مرة يدرك المجتمع الأوروبي معنى أن يكون له ماض موثق في مخطوطات. فقد ظهرت في المؤلفات الكلاسيكية، الحضارة الراقية التي وصفها بترارك «Petarch» والتي كانت قائمة قبل ظلام العصور الوسطى. وشاعت في ذلك الوقت أسطورة تقول إن جيوش يوليوس قيصر هي التي

أقامت فلورنسا، وليس سلفهم الملك شارلمان الذي عرف في ذروة العصور الوسطى التي عاشتها أوروبا، بقدراته شبه السحرية، وفقا للقصة القديمة حول نشأة فلورنسا.

ومهما كان الأمر، فقد كانت تلك النظرة الإنسانية المتقدمة توحي بإمكان التفكير في وجود بعض الوسائل التي تؤثر تأثيرا ماديا، يتعلق بالثقة التي نشأت حديثا في فلورنسا. كانت النظرة للطبيعة حتى ذلك الوقت، مازالت نظرة إلى شيء غامض رمزي، سواء كانت منبثقة من فكر الرومانيين أو اليونانيين أو غيرهم.

لكن كل شيء قد تغير في العقد الأول أو الثاني من القرن الخامس عشر بفضل شاب عائد من «بادوا» بعد أن أنهى في جامعتها دراسته في العلوم الطبية. كان هذا الشاب الذي يدعى باولو ديل بوتسو توسكانيللي «Polo de Pozzo Toscanelli» أحد أبناء أسرة حققت شهرة ونجاحا في مجال تجارة التوابل في فلورنسا.

وجدير بالذكر أن مدينة «بادوا» كانت المكان الذي هرب إليه معظم مؤيدي الفيلسوف العربي (ابن رشد) في القرن الثالث عشر وبداية الرابع عشر لمواصلة تعليم فلسفته في البحث التجريبي لدراسة الكون الذي يشبه، في نظرهم، آلة تسير وفقا لقوانين عقلانية. وقد حافظت «بادوا» على تراثها الفكري المستقل الذي تلقته فينيسيا في عام 1404. وكانت فينيسيا في ذلك الوقت من أقوى دول إيطاليا التي تتعامل على قدم المساواة مع قسطنطينية، وإنجلترا، وفرنسا، وكانت أيضا-وهو الأهم-ضد رجال الكنيسة والبابا. ومن ثم، كانت سرية التفكير والتعليم مكفولة في ظل فينيسيا.

ولد توسكانيللي في عام 1397 من أسرة برجوازية ثرية، يقوم بخدمتها تسعة عشر خادما، وتمتلك جوادين وبغلا. وذات مساء في عام 1424 على الأرجح عندما كان توسكانيللي في فلورنسا بعد عودته من بادوا، التي درس في جامعتها على يد عالم الرياضيات العظيم بياجيو بليكاني أوف بارما «Biago Pelecani of Parma» التقى في حفل عشاء أقامه أحد أصدقائه من مهندس عماري شاب يدعى فيليب برونوليتشي «Fillipo Brunelleschi» والمكلف من قبل السلطة المحلية بناء قبة للكاتدرائية التي لم تكتمل بعد، وكانت الصعوبة التي واجهت المهندس برونوليتشي «Brunelleschi»هي، كيف يتم

تشييد هيكل دائري فوق قاعدة ثمانية الأضلاع والزوايا؟.

كانت خبرة برونوليتشي-في الواقع-خبرة عملية بحتة، فلم يكن قد تعلم اللاتينية، ولم تتعد قراءاته المحدودة بعض أعمال دانتي والإنجيل باللغة العامية. وفي ذلك الزمن كان المهندس العماري حرفيا أكثر منه دارسا نظريا. أما تخطيط وتشييد المباني، فلم يكن يتم إلا بشكل تجريبي. ومما يذكر في هذا الصدد، كيف استخف المهندسون الذين قاموا بتصميم كاتدرائية ميلانو باستخدام الحساب، لأنه-ببساطة-لا يناسب الرؤية الأرسطية فيما يجب أن يتم في عملية البناء من مضاعفة الرقم الذي وصلوا إليه في البداية عند تصميم الكاتدرائية لتقوية البناء، فكانت النتيجة انهيار الكثير من المباني.

وخلال مأدبة العشاء أو ربما بعدها مباشرة، جذب توسكانيللي اهتمام «برونوليتشي» إذ فتح عينيه على الإمكانات الهندسية التي درسها في جامعة بادوا، ولعل الاثنين اشتركا معا في تصميم قبة الكاتدرائية. ولأول مرة في تجربة غير مسبوقة، قام «برونوليتشي» بتطوير طريقة تشييد القبة باستخدام محدد لألواح من الخشب صنع منها سقالات خشبية من دون أي محور مركزي. فقد جاءته هذه الفكرة جزئيا، من الأسابيع التي قضاها مبكرا في روما مع دوناتيللو «Donatello»، حيث اشترك الاثنان معا في بحث وقياس الأنقاض الرومانية باهتمام تفصيلي دقيق، ليعرفا كيف يمكن أن يبنيا للطبقة الثرية الجديدة في فلورنسا الأقواس والأقبية الأسطوانية والأسقف المنقوشة بزخارف غائرة. كان الرجلان يقضيان أوقاتا طويلة تحت الأرض، مما جعل الرومانيين يعتقدون أنهما من أولئك الذين يبحثون عن الكنوز.

ولم تكن الرحلة إلى روما إلا مثلا واحدا على عملية البحث عن الماضي التي استمرت تجري في مختلف الميادين.

ومن خلال ملاحظة أبداها مهندس عماري آخر يدعى ليون باتستا ألبرتي، «Leon Batista Alberti» حول قبة الكاتدرائية التي بناها فيليب برونوليتشي عبر عن تمجيد العلوم الحديثة بقوله: أليس ظالما أو حاقدا ذلك الذي يضن بالثناء على المهندس العماري بيبو (فيليبو) حين يشاهد ذلك الصرح العظيم الذي يرتفع إلى عنان السماء، وبهذا القدر من الرحابة والاتساع الذي يغطي بظلاله كل الشعب التوكساني، وقد تم بناؤه دون

الاستعانة بقالب أو كم هائل من ألواح الخشب ؟. «إن هذا العمل المعماري العظيم الذي يبدو لنا اليوم وكأن إنجازه يعتبر من المستحيلات، يجعلني أتصور أن مثله لم يكن ليخطر على بال أسلافنا القدماء».

لكن القبة لم يكتمل بناؤها إلا في عام 1436، وإن ذكرت الفلورنسيين بعد أن ارتفعت شاهقة بأنهم استطاعوا أن يحققوا من الإنجاز الحضاري ما يتفوق على ما حققه الرومانيون واليونانيون القدماء. إنهم لم يكونوا مجرد مقلدين، إنما استطاعوا أيضا إدماج التقاليد القديمة بالديناميكية الحديثة التي هي خاصية فلورنسية بحتة.

والواقع أن أكثر الأعمال ديناميكية يرجع الفضل فيها إلى وجه آخر من أوجه العلاقة بين توسكانيللي وبرنوليتشي. فعندما كان توسكانيللي يدرس في جامعة «بادوا»، تلقى على يد أستاذه بياجيو دا بارما «oBiago da Parma» سلسلة محاضرات حول علم البصريات جذب فيها الاهتمام إلى مؤلفات المفكر العربي العظيم، وعالم البصريات الشهير: «الحسن بن الهيثم»*.

كان للحسن بن الهيثم، الذي ولد في البصرة عام 965 ميلادية، مؤلفات تناولت شتى فروع علم البصريات، تعرض فيها للأعمال الأولى لأرسطو، وجالينوس وأقليدس وبطليموس. وفي هذا المجال، كانت النظرية القائمة وقتذاك في القرن العاشر الميلادي، وفقا لمدارس فكرية مختلفة، تقول إن عين الإنسان تخرج شعاعا من الضوء يعمل في اتجاهات مختلفة ليقع على أي شيء في مساره، فيرسل صورة هذا الشيء إلى العين مرة أخرى. لكن «الحسن بن الهيثم» رفض هذه النظرية قائلا: «إذا كان الضوء الساطع يؤذي العين ويؤلمها، فكيف يمكن للعين أن تصنع ضوءا ساطعا؟، وإذا كان كل شيء يضاء بوساطة العين فلابد إذن أن تحتوي العين على قدر كاف من الضوء لكي تضيء مجال الرؤية كاملا بعد كل طرفة عين».

توصل الحسن بن الهيثم إلى أن الضوء ينبعث من مصادر ضوئية مثل الشمعة أو الشمس ثم ينعكس من على الشيء ليحمل صورة هذا الشيء إلى العين. وبما أن أشعة الضوء المنبعثة من أشياء كثيرة سوف تدخل إلى إنسان العين الدقيق جدا، فلابد إذن أن تكون لديها القدرة على تركيزه في بؤرة. ومن ثم، لابد أن تكون العين عند رأس شكل مخروطي من الضوء كونته

---

* يكتب الأوربيون اسمه هكذا «Al Hazen» (المترجمة).

الأشعة البصرية الصادرة عن كل جزء من الصور المرئية في مجال رؤية العين. ويمكن أن نمثل هذا بخط مستقيم مثل السيف يشق طريقه إلى العمق، وليس خطا مائلا غير عمودي، وقد توصل ابن الهيثم إلى أن الشعاع العمودي على العين هو أقوى الأشعة على الإطلاق، وأطلق عليه اسم «الشعاع المركزي».

كان لنظرية «الحسن بن الهيثم» تأثير غير عادي في الرواد من العلماء الغربيين مثل «روجر بيكون» و«جون بيكام» أسقف كانتربري، والعالم والقس البولندي «ويتلو» «Witlo»، على وجه الخصوص والذي عرف عن طريقه بياجيو دابارما نظرية ابن الهيثم.

كتب «بياجيو» سلسلة محاضرات بعنوان «أسئلة حول المنظور الهندسي»، أخذ منها «توسكانيللي» مذكرات، شرح مضمونها لصديقه، برونوليتشي الذي كان اهتمامه عمليا بحتا بالدرجة الأولى. وبالحساب الرياضي للمنظور الهندسي، أصبح من الممكن رسم مسقط هندسي ثلاثي الأبعاد للتصميمات التي يرسمها لمباني عملائه، مما عزز كثيرا من سمعته كمهندس معماري. وربما استطاع برونوليتشي أثناء تنفيذه لإحدى هذه المشروعات أن يجري تجربة ثبت أنها أكثر التجارب جوهرية في تاريخ الفكر الغربي.

كانت الصناعات الزجاجية في جزيرة «مورانو» بفينسيا، في ذلك الوقت من بدايات القرن الخامس عشر، قد بدأت تنتج المرايا المستوية ذات الظهر المغطى بمادة الرصاص. وقد شرح «توسكانيللي» لصديقه برونوليتشي، كيف تكبر هذه المرآة المستوية منظور الأشياء التي تعكسها، لأنها حين تدور على محورها وهي في وضع عمودي أمام العين، وهو الوضع الذي أسماه الحسن ابن الهيثم «الوضع المركزي» يبدو واضحا أن المرئيات يصغر حجمها كلما ابتعدت عنها.

ولتنفيذ هذه الفكرة عمليا، قام «برونوليتشي» بوضع مرآة في الداخل على بعد ست أقدام أمام المدخل الرئيسي لكاتدرائية فلورنسا، مواجهة للساحة الخارجية، لكن ينعكس عليها بيت المعمودية عبر الميدان. ثم قام برسم الصورة المنعكسة على لوحة خشبية مسطحة خرم في وسطها ثقبا. ثم دعا رواد الكنيسة من المشاهدين للنظر من خلال الثقب وهم واقفون خلف اللوحة على حين كان هو يحمل المرآة على مسافة ذراع واحد أمام

المشاهد يقف في مواجهة مكان التعميد، فقد ظل يرى المكان نفسه بعد إبعاد المرآة. وهكذا بدت دقة الصورة التي رسمها «برونوليتشي»، بحيث لا يستطيع أحد أن يفرق بينها وبين المكان الحقيقي.

كان هذا، هو أول مثال للرسم المنظوري الهندسي، الذي كان له-ولا شك-أثره الفريد على الناس الذين ألفوا أساليب التصوير التي لا تخضع لقواعد المنظور، والتي كانت سائدة آنذاك. وكان برونوليتشي، قد اختار «بيت المعمودية»، نظرا لأن ارتفاعه واتساعه وبعده عن الكاتدرائية تكاد تكون ثابتة، ولهذا السبب كان من اليسير استعادة نسبة المنظور للأبعاد الثلاثة جميعها، إذ كانت: (١ : ١ : ١). وضمن برونوليتيشي أن الرسم يوضح بأمانة جميع الموضوعات في منظورها الصحيح بالنسبة للمشاهد، بأن وضع ثقب الباب بالضبط عند المستوى الذي يتعين أن يكون فيه نظر المشاهد، وقتما ينظر إلى «بيت المعمودية» الحقيقي وهو الوضع نفسه الذي اختاره ليرسمه.

كان هذا هو تحديدا الأثر الذي لفت الأنظار نتيجة أول رسم زيتي وفقا لقواعد المنظور والذي نفذه في العام نفسه فيما بعد الفنان الشاب مازاكيو صديق برونوليتشي. ولا تزال هذه اللوحة على أحد حوائط كنيسة «سانت ماريا نوفيللا» في مدينة فلورنسا، والمسماة ب «الثالوث المقدس»، وهي أول لوحة تمثل الفن الجديد. في هذه اللوحة، يبدو المنظر وكأن المشاهد يراه من خلال نافذة داخل الكنيسة. وتتسم الأقبية الأسطوانية والأسقف المزدانة بنقوش غائرة بالدقة الرياضية حتى لتبدو وكأنها تصميم هندسي عماري معد للتنفيذ. وقد دعم الفنان منظوره الهندسي، برسم شخصيات اللوحة على مستويات مختلفة. ومازالت الخطوط التي خدشها «مازاكيو» وهو يضع خطته الهندسية، موجودة على الجدران حتى يومنا هذا. وتبعد «النقطة المركزية» للرسم عن أرضية الكنيسة ب (5أقدام و 3 بوصات)، وهو متوسط طول المشاهد الفلورنسي. وربما كان موضع لوحة «الثالوث المقدس»، المشبع بالرمز الهندسي، شاهدا على تغيير المشاعر في أماكن أخرى والتي تشير إلى أن الرياضيات هي التي سوف تصبح وسيلة شرح الكون وتفسيره، وكذلك معرفة الطريق إلى الله.

ومما قيل عن «برونوليتشي» أنه كان حرفيا نصف متعلم، يقضي معظم

وقته في المنزل، أو ينظم الكافيتريا الخاصة بزملائه، ويناقش أوضاع الحرفيين من فصل وتعيين، أكثر من تفرغه لتقنيته الثورية الجديدة التي وجدت اهتماما بالغا لدى طلاب العلم والمثقفين الذين اعتبروه معماريا لم ينل إلا أقل تقدير. أما الأكاديمي «ألبرتي» «Alberti» الذي أصبح فيما بعد العماري وعالم الرياضيات، وكان من قبل كاتبا للبابا، فقد أخذ منظور «برونوليتشي» الهندسي، وألبسه ثيابا لاتينية مع المراجع الكلاسيكية المناسبة وجعله موضع قبول تام. كما جعل الهندسة يسيرة سهلة بالنسبة لأي رسام أو معماري، إذ بدأ الفنانون يستخدمون في أعمالهم نسيجا شفافا رقيقا، تمتد عليه خيوط رأسية وأفقية متقاطعة تكون سطحا على شكل شبكة. وعندما تقف هذه الشبكة بين الرسام والمنظر المطلوب رسمه، يبدو كل جزء من المنظر وكأنه يشغل مساحة من الشبكة وفقا لحجمها النسبي وبعدها عن العين. وهكذا، يضمن الرسام في نهاية العمل الفني من خلال تقنية الشبكات النسب الصحيحة بأجزاء المنظر المرسوم.

انتقل «ألبرتي» بعد ذلك إلى استخدام تقنية متطورة لكي يرسم منظرا فنيا من وحي الخيال، مستخدما المنظور الهندسي، لوضع كل جزء من اللوحة الفنية في علاقة نسبية صحيحة، وفقا لمكانه فيها. وقد تحقق ذلك مبدئيا، بوضع مجموعة من شبكات النسيج الشفاف بين الرسام والمنظر المراد رسمه. ثم وضع تماثيل صغيرة متساوية الأحجام على مسافات مختلفة من العين، ومتصلة بالشبكة الأمامية بخيوط، ومن خلال رؤية الرسام للمنظر الذي أمامه، تبدو هذه الخيوط متلاقية في نقطة فريدة في خلفية المنظر، هي «النقطة المركزية» التي توصل إليها العالم العربي «الحسن بن الهيثم»، والتي أسماها «ألبرتي» «التلاشي أو نقطة الصفر».

ولإعداد الخطوط الإرشادية اللازمة على الجدار الذي سيتم رسم اللوحة عليه، يتعين أولا رسم تصميم هندسي على امتداد هذه الخطوط ثم اختيار إطار مع خط الأفق المرسوم عبر مستطيل الإطار عند ارتفاع مستوى نظر المشاهد. يتم بعد ذلك تقسيم قاعدة اللوحة إلى عدد من المساحات المتساوية. ثم تمد خطوط من هذه النقاط إلى نقطة منتصف خط الأفق، ويتم الشيء نفسه عند الحد العلوي من الإطار. ومن إشعاعات هذه الخطوط الخارجة من النقطة المركزية، يتكون الهيكل الذي يتم رسم كل مكونات اللوحة عليه

في وضعها السليم، وفي تناسب مع بعدها عن المنظر الأمامي من اللوحة.

إن استخدام «إفريز» على أرضية المشهد، لتعميق الإحساس بالمنظور، إنما تحقق بفضل المزيد من التطبيقات الهندسية. إذ تم مد قاعدة الإطار إلى أحد الجوانب على امتداد عين المشاهد أمام الرسم. ثم رسم خط رأسي من الطرف الخارجي للخط حتى يصل إلى نقطة عند مستوى خط الأفق. ثم يجري وصل هذه النقطة بخطوط تمتد خارجة كالشعاع إلى نقط التقسيم على قاعدة الإطار. ويحدث الشيء نفسه على الجانب الآخر. وعندما تقاطعت جميع هذه الخطوط الجانبية مع الخطوط الممتدة من القاعدة إلى النقطة المحورية، فإنها شكلت مستطيلات تكونت بدقة وفق المنظور اللازم للمشاهد لكي يشعر بالعمق الخداعي بالكامل.

وعلى حين ظل ألبرتي، على غير دراية كافية بالبصريات وبقدر لم يسمح له بأكثر من القول إن الأشعة الضوئية الخارجة من الأجسام تعطيها شكلها، في حين أن الأشعة الداخلية تعطيها لونها، فقد رأى أن المستوى الذي وضع عنده المشاهد الشبكة يتقاطع مع الهرم البصري الذي وصفه ابن الهيثم.

كان ما تم إنجازه ثورة بحق، في الطريقة التي ينظر بها الناس إلى العالم، ليس فقط بالوجود من حيث الرؤية البصرية، ولكن من زاوية فلسفية أيضا، فقد تغير مركز الإنسان في الكون بعد اكتشاف المنظور الهندسي، وأتاحت التقنية الجديدة اكتشاف العالم من خلال المقارنة النسبية. ولأول مرة، بمساعدة علم الهندسة الجديد، أمكن تقييم الأحجام النسبية لمختلف الأشياء من البعد، وبات في الإمكان إعادة إظهار أو تكوين الأجسام بثقة وبمواصفات دقيقة في أي موقع في المكان ثم معالجتها أيضا. وكانت تطبيقات هذه التقنية لها دلالاتها المذهلة. فمن قبل، أسبغ الفكر الأرسطي على كل شيء ماهية أو جوهرا لا ينقسم وتفردا لا يقبل المقارنة. وبالتالي، ووفقا لهذا الفكر، فكل ما يدرك بالحس لا يمكن مقارنته بغيره من المحسوسات، بل فقط بالإله الموجود في مركز الكون. ولكن تلاشت فجأة العلاقة الخاصة بين الإله وكل ما هو مادي منفصل، وحلت محلها العلاقة التي يتحكم فيها الإنسان تحكما مباشرا في الأجسام الموجودة في المكان ذاته ويمكن قياسها.

وقد شمل التحكم في المسافة الأجسام في السماء أيضا، حيث كان من المفترض أن الكواكب تدور حول محورها إلى الأبد على نحو لا تدركه الحواس في مجالها الأرسطي البلوري. أما الآن فقد بات بالإمكان قياسها هي الأخرى، بل وفحصها بدقة من على البعد. فالإنسان بأداته الهندسية الجديدة أصبح مقياس كل شيء. وأضحى العالم الآن متاحا وفق معايير موحدة. فكل شيء يمكن ربطه بأداة التقييس ذاتها، ووصفه في ضوء دالة رياضية، بدلا من الاكتفاء بكيفه الفلسفي فحسب. ويمكن أيضا قياس نشاطه على أساس معيار مشترك، وربما أمكن كذلك وجود قواعد غير القواعد الخاصة بعلاقة موقعه بالنسبة لبقية عناصر الطبيعة، بل وأيضا يمكن أن تكون هناك قوانين مشتركة ومعيارية تحكم الطبيعة ويمكن قياسها أيضا.

وفي هذه الأثناء، بدأت تتجلى بوضوح، مدى ثقة الفلورنسيين في الاكتشافات التي ملأت نفوسهم، فإذا كان الإنسان هو مقياس كل شيء، إذن فجميع الأشياء لا بد أن ترتبط بقياس الإنسان، أقصد، خبرته ومشاهداته ووجهات نظره.

أصبحت أعمال التصوير أكثر واقعية في تناولها أسلوب وموضوعات اللوحات. ذلك لأن الفلسفة الجديدة كانت عاملا مهما في تقديس رغبات أثرياء الطبقة الوسطى التي ترعى الفن والأدب. وبقدر زيادة هؤلاء عددا وثروة، زاد استقلال الفنان. وبرز القول المأثور. «أيها الفنان، ارسم بأسلوبك الخاص». لكن هذا الشعار حتى ذلك الحين، ظل مجرد نصيحة خاوية المضمون. فقد كان الفرد ينظر للعالم من خلال رؤيته الذاتية التي لا علاقة لها بالفلسفة الجديدة، بل إن تلك الرؤى الذاتية كانت تصل أحيانا إلى درجة الخزعبلات الدينية. ورغم ذلك فقد ساعد تأسيس قواعد المنظور الهندسي كثيرا على سلامة نتائج رؤية الإنسان للعالم منذ ذلك الحين.

هذا وقد وصلت نسبة أعمال التصوير غير الدينية في عام 1420 إلى 5 في المائة، ثم ارتفعت بعد مائة عام أخرى إلى 20 في المائة. فبعد أن كان الفنانون يقتبسون موضوعات لوحاتهم من الإنجيل، أخذوا يقتبسونها من الكلاسيكيات، وصغر حجم صور القديس في اللوحات، على حين زادت أهمية خلفية اللوحة. ومع الوقت زاد فن رسم الشخصيات، بعد أن شجع

الاتجاه الواقعي التجار على تأكيد أهميتهم، فكانوا حريصين على تصوير أنفسهم في لوحات مع أفراد عائلاتهم.

وقد ظلت بعض التقاليد البالية منذ سالف الأيام سائدة حتى ذلك الوقت، فظهرت في اللوحات القواعد الكهنوتية «البنديكية» * وهي التعبير بالملامح الصامتة. فالتأكيد على شيء ما، يتم التعبير عنه بظهر راحة اليد المبسوطة في مواجهة المشاهد، والتعبير عن الحزن، بضغط اليد على الصدر، والخجل بإخفاء العينين براحة اليد، (كما هو واضح في لوحة الموزايكو الشهيرة) طرد «آدم وحواء»-عام 1424 الموجودة في كاتدرائية «Brancacci» بفلورنسا، والتي صور فيها الفنان معنى العقوبة، بتعبير حواء عن الحزن وآدم عن الخجل. أما التعبير عن الترحيب، فيتم تصويره بمد الذراعين واليدين منبسطتين والأصابع مفرودة.

ويتمثل أسلوب التصوير الطبيعي جدا، في لوحة الفريسكو العظيمة التي رسمها الفنان مانتجنا «Mantegna» في قصر مانتوا-Mantua، وفيه تظهر حياة الأسرة الملكية التي تتعهده برعايتها، أسرة الملك لودوفيكو جونزاجاز «Ludovico Gonzagaz». هذه اللوحة تنبض بالحياة، في غير تكلف أو ترتيب. وليس هناك قصة في هذه اللوحة، بل مجرد لحظة سجلها الفنان. وقد كرس «مانتجنا» «Mantagna»، بالتوقيع على أعماله، مفهوما جديدا للفن، كشاهد على الحياة اليومية، فنرى في لوحاته «الفريسكو» من يأكل التفاح، ومن تتشابك أيديهما وهما يتحدثان معا في جو من الألفة والحميمية.

وعندما أراد الجنرال اللامع فيدريجو دامونتفلترو«Fedrigo da Montfeltro» ، أن يرسم له «بورتريه» اختار أن يظهر في اللوحة وهو يقرأ كتابا، أو وهو في منزله أو في إحدى السفارات الاجنبية، ولم يشأ إطلاقا أن يرسم في اللوحة كقائد من قادة الحرب. وقد تعاظم بدرجة كبيرة الإحساس بالفردية، فنجد الجنرال «Fidrigo» يكتب بالحفر على مدخل ساحة قصره الفاخر-في مدينة أوربينو،-urbino حيث كان يعيش.. «أنا فيدريجو. وأنا الذي بنيت هذا القصر».

أما الأدباء، فقد بدءوا أيضا بالتعبير عن أنفسهم بصورة شخصية أكثر

* نسبة إلى القديس «Benedictine»، الذي تأسست جمعية رهبانية في عام 539 م سميت باسمه، تدعو إلى تعاليم والقواعد التي أرساها.

من ذي قبل. ونتج عن الاهتمام الجديد بعلم النفس كتابة السير الذاتية لحياة البشر العاديين رجالا ونساء، ولم تعد مقصورة على القديسين مثلما كان يحدث في الماضي. وظهرت لأول مرة القصة التي تعالج حياة الناس اليومية وانتقلت الدراما من موضوعات الكنيسة الدينية إلى المسرح. وأخذت المعزوفات الموسيقية التي تعبر عن الحياة الدنيا تعزف في المنازل، مصحوبة بترديد مقاطع شعرية صغيرة مع فاصل من العزف المنفرد. ولأول مرة يكتب الموسيقيون ألحانا تعزف على الآلات الموسيقية.

غير أن أكثر الأمثلة وضوحا على ما حدث من تغيير في أوضاع تلك الفترة الزمنية، هو ما نراه في مجال العمارة، فإذا كان استخدام الشكل المعماري الكلاسيكي في تلك الفترة قد تم-كواقع-فلم يكن ذلك راجعا إلى المنظور الهندسي الجديد فحسب، وإنما كان مدفوعا بدرجة أكبر من الاهتمام المبكر بالأمور الإنسانية. ذلك لأن الفلورنسيين لم يكن لديهم من الوقت ما يسمح باستخدام أنماط فن العمارة القوطية. والواقع أن هذا المصطلح الذي اخترعه أحد الفلورنسيين، كان وصفا يتسم بالازدراء، لفترة تمتد بين حاضرهم آنذاك. وروما القديمة-أي العصور الوسطى-عندما ظهرت تأثيرات بربرية على يد الغزاة القوطيين.

ومن ثم، أخذت فلورنسا تبحث عن تقاليد بديلة وجدتها في. العصور الكلاسيكية القديمة. فقد تبنت في مجال العمارة الطرز الكلاسيكية الأيونية والدورية والكورينثية، فشيدت أقواس النصر (مازال أحدها قائما في مواجهة كنيسة ملاتستا «Malatest» في ميناء ريميني. وكان أثرياء الطبقة الفلورنسية الجدد يسعون بشغف كبير لإقامة تماثيل نصفية لهم، وتماثيل أخرى وهم فوق صهوة جواد. كما قاموا بتقليد الأسقف ذات الزخارف الغائرة، على النمط الروماني، بدلا من الأقبية الأسطوانية. بيد أن هذا كله كان أمرا هامشيا بالقياس إلى التحول المحوري في أسلوب العمارة الذي فرض أن يكون تشييد المباني على أساس أن الإنسان هو بؤرة الاهتمام. وبات لزاما أن تكون النسب القياسية للمبنى مرتبطة بالإنسان المشاهد ومتصلة بوجهة نظره. وتجلى هذا أول ما تجلى في كنيسة المشروع المحوري، إذ عبرت أساسا عن أسلوب وثني حين حطمت قاعدة طقسية قديمة ظلت راسخة زمنا طويلا، تقضي بالفصل بين رجال الدين وبين عامة الناس.

مرتفعة تحيطها مساحة فضاء من كل جانب وسط ميدان جميل، وتعزلها قاعدة مرتفعة عن زخم الحياة اليومية. أما لون أقبية الكنيسة فلابد أن يكون من أنقى الألوان، ويفضل لها اللون الأبيض، وبالنسبة لواجهة الكنيسة، فيجب أن يمتد أمامها رواق طويل تصطف على جانبيه الأعمدة. ولعل أفضل نموذج لمثل هذه الكنيسة، تلك التي تحتضن جدرانها التماثيل الجميلة بدلا من اللوحات المرسومة.. وتكون أرضياتها مبلطة بالفسيفساء المزركشة ذات خطوط وأرقام لها دلالات موسيقية وهندسية. أما نوافذ الكنيسة، فلا بد أن تكون مرتفعة جدا لتمنع أي اتصال بالعالم الخارجي.

ولعل أول وأكمل نموذج لتطبيق القواعد التي وضعها «ألبرتي» ويعبر عن تأثير اكتشاف برونوليتشي للمنظور الهندسي، هو كنيسة «ماريا ديلا كارسيري» في مدينة براتو، الواقعة على بعد أميال قليلة من فلورنسا. وقد قيل ربما كان «ألبرتي» هو من وضع تصميم هذه الكنيسة، أما المهندس العماري الذي قام ببنائها في عام 1485، فهو جوليانو دا سانجالو. وكانت كنيسة المشروع المحوري هي أول كنيسة تقدم الصليب على النمط اليوناني، فبعد أن كان الصليب في العصور الوسطى رمزا لصلب المسيح، أصبح هنا للدلالة على نقاء الحس الرياضي. وعلى حين كان بهو الكنيسة في النمط القوطي يؤدي بشكل مبهم إلى مذبح الكنيسة المرتفع، الواقع تحت البرج الذي ينتهي بطرفه المدبب، نجد أن الشكل العماري الجديد للكنيسة يدعو إلى التقييم العقلاني، فإذا ما نظرنا-مثلا-إلى الشكل الخارجي لكنيسة سانت ماريا S.Maria، نجده مكونا من واجهات مقسمة إلى وحدات هندسية تحددها أطر خضراء. وتتميز الأجزاء التي تشكل الوصلات بين أجزاء المبنى بأنها مكونة من أحجار رمادية اللون، على حين طلي «بقية المبنى كله باللون الأبيض». وإذا وقف شخص في منتصف بهو الكنيسة تماما تحت القبة، فسوف يجد كل ما حوله متناغما متناسبا، وهو بالضبط تجسيد لاستخدام تأثير المنظور الهندسي من توازن. وهكذا أصبح التناسب في العمارة هو كل شيء، هكذا قدم «ألبرتي»، المواصفات الدقيقة لنسب العمارة في كل الكنائس: فيجب أن تكون نسبة ارتفاع الحائط من الأرض إلى حدود القبة، إما نصف أو ثلثي، أو ثلاثة أرباع المحيط القطري للمشروع. ويجب أن تحكم هذه النسب: (1 : 2 و 2 : 3 و 3 : 4) هيكل البناء. فإذا نظى الصليب

في كنيسة سانت ماريا، نجد أن أذرعه الأربع متساوية في الطول، وعمقها نصف طولها، كما نجد طول جدران الكنيسة الأربعة متسايا مع ارتفاعها.

وتقف واجهة كنيسة سانت ماريا نوفيلا «S.Maria Novella» التي قام ألبرتي بتصميمها، كأفضل نموذج على استخدام النسبة والتناسب في فلورنسا. فقد أضيفت تلك الواجهة الجديدة إلى كنيسة من الطراز القوطي، فكان ألبرتي نفسه هو أول من أطاع أوامر قواعده العمارية. فقد تم تصميم الواجهة الأمامية على شكل مربع، يقسمها إلى نصفين كل من الطابقين العلوي والسفلي ويساوي الطابق العلوي للواجهة النصف تماما من الطابق العلوي للكنيسة ويماثل الطابق السفلي حوالي كل من نصفي المستطيل الأدنى والمسافة الوسطى في الطابق العلوي الفاصلة بين العمودين والتي تقسم المساحة العليا كلها إلى نصفين تقع تماما عند منتصف السطح القائم على الأعمدة.

ويساوي نصف هذا الجزء بالضبط، عرض الجزء الخارجي الذي به التجويف الزخرفي العلوي الجانبي. وهكذا نجد عند هذه النقطة، أن كل المبنى قد صمم بنسبة (2: 1). ويزيد ارتفاع تجويف باب الكنيسة عن عرضه مرة ونصف المرة، وبالتالي تكون نسبة عرض المدخل إلى ارتفاعه هي 2: 3. وهكذا تم بناء واجهة الكنيسة كلها هندسيا بنسبة تنصيفية متتالية، مما جعلها بحق أول أعظم نموذج لدراسة فن النسب الإيقاعية في عصر النهضة.

ومنذ ذلك التاريخ، أصبحت المباني في المدن بمثابة مرآة تعكس الاهتمام بنظرية النسبة والتناسب، فكانت حقا مرآة الكون المتناغم بمبانيها المنتظمة المصممة للهدف من إنشائها، انقسمت تلك المباني في ذلك الزمن إلى ثلاثة طرز عمارية: طراز عماري خاص بالأمراء، وطراز آخر خاص بالأثرياء ذوي الخبرة والمراكز الاجتماعية المرموقة، والثالث طراز بسيط نظيف للفقراء. ومن هنا نجد عند تصميم تخطيط أي مدينة جديدة، أن معيار هذا التخطيط هو الإنسان.

وقد أصدر رئيس كهنة قرية كورسينانو، بمقاطعة توسكاني مسقط رأس البابا بيوس الثاني، أمرا ببناء مدينة جديدة وفقا للقوانين العمارية الجديدة أطلق عليها اسم «بنزا»، قام ببنائها المهندس العماري «برناردو روسيللينو» الذي طلب من بين أمور أخرى أن يعاقب أي شخص يرسم أو

يزخرف الحوائط الداخلية للكاتدرائية. ومازالت مدينة «Penza»-الصغيرة قائمة كما هي حتى يومنا هذا، وفقا لقوانين «ألبرتي» في التماثل.

وليست مدينة «بنزا»«Penza» إلا نموذجا واحدا فقط على زيادة تدخل السلطات الفلورنسية في المشروعات العامة. فعندما كان مطلوبا بناء أبواب لكنيسة فلورنسا المعمدانية تم الإعلان عن منافسة للتعاقد مع السلطات الحكومية، حيث شكلت هيئة تحكيم من أربعة وثلاثين خبيرا، بعضهم جاء من خارج المدينة لدراسة شروط التعاقد. كما عهد أيضا إلى الروابط المهنية بإقامة مجموعة التماثيل لبهو كنيسة أور سان ميشيل «Or San Michele»وكان من بين تلك المجموعة، تمثال سانت جورج «OSt. George» الذي نحته الفنان دونتلو «Denetello» وهو أول تمثال من نوعه يعرض البطل في صورة إنسان بملامح إنسانية واضحة. أما رابطة عمال صناعة الحرير، فقد قامت بتمويل مستشفى اللقطاء وهي أهم وأول أعمال برونوليتشي «Brunelleschi»بعد الكاتدرائية. وانتهى من بنائها عام 1424. وانتشرت في كل مكان أعمال الفنانين الذين تعهدتهم بالرعاية أسرة ميديتشي «Medicis» الثرية، فتولى كوسيمو دي ميديتشي دفع تكاليف بناء قصر ميشيلوتسو ومكتبة مارشيانا «Marciana» التي كانت أول مكتبة عامة في إيطاليا.

وقد جرت مجموعة من الأحداث جنبا إلى نجب مع هذه التطورات، فيما كان استخدام المنظور الهندسي قد بدأ مع فن رسم الخرائط. وحقيقة الأمر أن المبادرة والاندفاع في استخدام المنظور الهندسي، كان وراءه أساسا التهديد التركي المتنامي. وقد اهتم فريقان اهتماما كبيرا بإيجاد حل للمشكلة التركية، الأول كان الإمبراطور البيزنطي جون، فبعد أن فشل الإمبراطور «مانويل الثاني باليلوجوس» في زيادة الأموال وتوفير المساعدات اللازمة للدفاع عن قسطنطينية، حاول حفيده الإمبراطور جون «Jhon» الشيء نفسه مرة أخرى، لكن محاولته جاءت في الوقت الذي كان فيه الموقف قد وصل إلى حافة الخطر.

تمثلت محاولة الإمبراطور جون في عرض قدمه مستهدفا رأب الصدع بين الكنيسة البيزنطية وبابا روما، إذ وافق فيه على إرسال مندوبين يشكلون مجلسا كنسيا إلى روما، لبحث بعض صور الحل لمشكلة الشقاق القائم بين الكنيسة الأرثوذكسية في الشرق، والكنيسة الكاثوليكية في الغرب. وكان

بابا روما في ذلك الوقت يوجنيوس الرابع في مركز قوي يسمح له بإملاء شروطه على الإمبراطور البيزنطي، خاصة وأن الأتراك الموجودين في ثيسالونيكي في عام 1430، كانوا تقريبا على أبواب الإمبراطورية البيزنطية.

عقد ذلك المجلس الكنسي أول اجتماع له في فيرارا، ثم انتقل إلى فلورنسا، بعد أن عرضت السلطات الفلورنسية استعدادها لتحمل كل نفقات المندوبين. وقد شهدت كنيسة سانت ماريا في 6 يوليو عام 1439، أكبر حشد من مندوبي الكنائس بلغ عددهم أكثر من خمسمائة مندوب، جاءوا ليشهدوا الجلسة الافتتاحية للمجلس الكنسي، ويتابعوا أعماله، وكان من بينهم وفود من القدس، ورودس، وتريبيزوند، ومن مناطق أخرى بعيدة من أفريقيا وآسيا.

أما الفريق الآخر الذي كان له اهتمام حيوي أيضا بحل المشكلة التركية، فيمثله توسكانيللي وملك البرتغال. فقد كانت عائلة توسكانيللي من كبار تجار التوابل على مدى عدة أجيال، ومن ثم كانوا مهتمين بحل تلك المشكلة خشية أن تقطع تركيا عليهم الطريق المؤدي إلى الشرق إذا ما احتلت القسطنطينية، وبالتالي تمنع عنهم وصول التجارة من الشرق، أو تفرض رسوما باهظة بوصفها وسيطا، وإذا حدث ذلك فسيكون له أثره المدمر في السوق. أما ملك البرتغال فقد كان هو الآخر مهتما بتجارة التوابل، لأن بلاده ظلت تحاول على مدى عشرات السنين، البحث عن طرق بحرية بديلة تؤدي إلى جزر التوابل بعيدا عن شبه جزيرة الملايو. ومع اكتشاف الساحل الغربي من أفريقيا منذ عام 1415، استعمرت البرتغال جزر الكناري، والازور، وماديرا. وفي عام 1419، أنشأ الأمير هنري المعروف باسم «الملاح» مدرسة بحرية بالقرب من ساجرس في منطقة رأس سان فانسان وهي أقصى نقطة غربية في أوروبا. ويقال إنه أراد بوصفه مسيحيا صالحا، أن ينقل رسالة الكنيسة إلى المواطنين الأفارقة، على أمل العثور على الحاكم المسيحي الأسطوري «بريستر جون» حاكم أفريقيا الوسطى، فضلا عن رغبته في تلمس الحدود الإقليمية لسلطة المسلمين في قارة أفريقيا، وتطوير طرق تجارية جديدة، بهدف إيجاد طريق أخرى إلى جزر التوابل الشرقية.

وفي عام 1425، قام دوم بيدرو شقيق الملك هنري ملك البرتغال بزيارة لفلورنسا، لتسلم خرائط ومواد جغرافية كان قد طلبها، على أمل جمع أكبر

مبلغ من الأموال التي كانت فلورنسا مدينة بها للبرتغال. وخلال زيارته لفلورنسا اتصل «بيدرو»، بتوسكانيللي الذي كان لعائلته فرع لمكتبها التجاري في لشبونة. وقد تزامنت زيارة شقيق ملك البرتغال لفلورنسا في ذلك الوقت ذاته، مع ازدهار فلورنسا كمركز لفن رسم الخرائط.

وكان اهتمام الفلورنسيين بهذا الفن قد نما مع بداية القرن، عندما قامت مجموعة رجال الأعمال الذين درسوا اليونانية على يد كريزولوراس «Chrysoloras» برحلة إلى القسطنطينية، بحثا عن الثقافة والنصوص الكلاسيكية. عادت المجموعة إلى فلورنسا في عام 1400، بعد أن تعرضوا لمخاطرة بحرية، تحطمت فيها سفينتهم، لكنهم كانوا قد حصلوا على نسخة من أعظم مؤلف خرائطي قديم وهو «كتاب جغرافية بطليموس».

أثار هذا الكتاب، الذي جاء في وقت يمثل ذروة التطور المبكر في العلوم الإنسانية، حماسة الفلورنسيين الشديدة، فنسخوا منه عدة نسخ فاخرة. وفضلا عن احتواء هذا الكتاب كل ما عرفه اليونانيون عن الأرض، كانت الخرائط التي يحتويها، خرائط غير عادية، لأنها عبارة عن شبكة من الخطوط المتعامدة.

ومن المعروف أن الإيطاليين عرفوا الخرائط البرتغالية من قبل واستخدموها على مدى أكثر من مائة عام في تحديد الاتجاهات البحرية ووصف الموانيء. وكانت تلك الخرائط من رسم الأفراد، وقد اتسمت بتحديد أقسام من السواحل بأكبر قدر من التفاصيل، فضلا عن تحديدها اتجاهات الرياح السائدة. أما كتاب بطليموس «جيوجرافيكا» فقد احتوى على خرائط لكل العالم المعروف في ذلك الزمن، فضلا عن تقديمه خريطة العالم في خطوط عرض وطول متوافقة وموحدة. ومن ثم أصبحت هذه الوحدة القياسية المترية لسطح الأرض تعني، أن كل النقط المحددة على الخريطة، تبعد عن بعضها البعض بمسافات نسبية، وبالتالي يمكن تقدير نظير للمواقع غير المعروفة بوساطة الإحداثيات.

كان توسكانيللي طبيبا درس الرياضيات، مثل أي طبيب في ذلك الزمن، فضلا عن موهبته في فن رسم الخرائط، فيما جعله دائم البحث عن كل معلومة خرائطية يمكن الحصول عليها من الوفود التي زارت مجلس الكنائس الشرقي. وقد بدأ توسكانيللي، بناء على طلب البرتغاليين، بإجراء حديث

مع أي مندوب يمكن أن يضيف إليه معلومة عن الشرق الأقصى، هذا وعلى حين كان المجلس مازال منعقدا، عاد من الخليج الفارسي، أحد التجار الفلورنسيين ويدعى «أندريا داسارتيانو «Andrea da Sarteano»يرافقه تاجر إيطالي التقاه في القاهرة يدعى «نيكولو دا كونتي» «Nicolo da Conti»وجده متخلفا في مصر لا يستطيع مواصلة رحلة العودة، بعد أن عاش سنوات في الشرق الأقصى.

ومن المصادفة أن يشهد ذلك العام 1441 نفسه، زيادة اهتمام البرتغاليين بالاكتشافات، بعد اكتشاف ساحل الذهب الأفريقي، الغني بالمعادن الثمينة والعبيد أيضا، لذا أصبحت الرغبة في تنمية المهارات الملاحية للرحلات البحرية الطويلة، قضية عاجلة.

ومما يذكر أن توسكانيللي، عندما كان في «بادوا» «Padua» منذ سنوات مضت، كان له زميل ألماني يدعى نيكولاس «Nicholas»من مدينة «Kues» الواقعة بالقرب من «تريير» «Trier» المطلة على نهر موسيل. ورغم أن القانون كان دراسة نيكولاس الأولى، فإنه أصبح أستاذا للرياضيات. وكان كل من توسكانيللي ونيوكلاس، قد تأثر كثيرا بما تلقاه من علوم رياضية على يد «برودوكسيمودي بلدوماندي» «Prodocimo de Beldomendi» وفي عام 1437، سافر نيكولاس إلى فلورنسا، بناء على توصية البابا، ليقوم بمساعدة وتوجيه الإمبراطور جون في مباحثات المجلس الكنسي المنعقد هناك.

والواقع أن نيكولاس كان يحمل لتوسكانيللي قدرا عميقا من الإعجاب، إذ كان يعتبره أفضل عالم رياضي في أوروبا كلها. وتقديرا لشخصه، أهدى نيكولاس توسكانيللي عديدا من مؤلفاته، وظلت علاقتهما وثيقة طوال سنوات ارتقاء نيكولاس في مناصبه حتى وصل إلى منصب الكاردينال. هذا، وكان نيكولاس، قد كتب في الأربعينيات من القرن الخامس عشر، أشهر وأعظم مؤلفاته المعروف باسم «توافق الامتداد»«Reconcilian of Opposites»طرح فيه أول وجهة نظر عن النسبية في العالم.

وتتلخص فكرته في تساؤل طرحه على النحو التالي: إذا كان الكون لا نهائيا، فالأرض إذن، ليست بالضرورة، أو حتى احتماليا هي مركز هذا الكون. وإذا كان الأمر كذلك، فربما كانت الأرض تدور حول الشمس. ويتوقف الأمر على رؤية المراقب الواقف على الأرض، فيتصور أنها مركز الكون،

وهو الشيء نفسه الذي يمكن أن ينطبق على شخص آخر يكون واقفا على سطح القمر أو ثالث يقف على النجوم والكواكب، فيكون كل منهم أيضا داخل هذا الكون. فإذا كان كل شيء نسبيا مع كل شيء آخر، تصبح الوسيلة الوحيدة لمعرفة المكان الذي يوجد فيه المرء سواء كان على الأرض أو على كوكب ما، هي الوصول إلى طريقة لقياس ذلك، «المكان الآخر».

كانت هذه الفكرة، على وجه الدقة، هي المنظور الهندسي الذي خرج به «برونوليتشي» والمعروف بالقياس على البعد. فقد فكر توسكانيللي أن المنظور الهندسي، يمكن أن يتواءم مع نظام بطليموس الخرائطي في الخطوط المتعامدة لرسم خرائط الرحلات الملاحية في المحيطات، حيث تصبح أشكال المقاييس الموحدة ضرورة في حالة عدم وجود علامات حدود تسهل التعرف على منطقة ما.

وفي 11 أغسطس / آب عام 1464، توفي نيكولاس في مدينة تودي «Todi» وهو في طريقه لمقابلة البابا. حضر توسكانيللي مراسم جنازة صديقه القديم، حيث التقى هناك فرنان مارتينز دي روريز «Frnan Martins de Roriz» أسقف لشبونة وكاهن الاعترافات في «Afonso»بالبرتغال. اشترك الاثنان في إضافة اسميهما كشاهدين على وصية نيكولاس.

وكان مارتينز في ذلك الوقت مطلعا دون شك على كل ما يتعلق بالبعثات البحرية البرتغالية، لأنه كان مسؤولا عن لجنة الملاحة البحرية التابعة للهيئة الدائمة الخاصة ببحث المشاكل التي تقف عقبة أمام اكتشافات الساحل الأفريقي، فقد كان القباطنة البرتغاليون يواجهون أزمة معينة. فكلما توغلوا في اتجاه ساحل أفريقيا الغربي، كان النجم القطبي، يسقط منخفضا خلفهم نحو الأفق الشمالي. إلى أن يصلوا تماما جنوب خط الاستواء، فإنهم لا يرونه وبالتالي يفقدون قدرتهم على الاسترشاد على طريقهم البحري للعودة إلى بلادهم.

والمعروف أن الملاحة كانت قائمة في ذلك الوقت، على أساس تحديد الوجهة المقصودة، باتخاذ زاوية النجم القطبي فوق سطح البحر في ساعات معينة، ثم الإبحار أعلى هذه الزاوية شمال أو جنوب خطوط العرض. وعندما يكون موقع النجم شمالا، يبحر الملاح إلى أن يصبح النجم على يمينه تماما، فيتجه شرقا ليجد نفسه في لشبونة. أما جنوب خط الاستواء، فقد كانت

مواضع النجوم مجهولة ولم يكن ثمة جداول بالارتفاعات الزاوية للنجوم، لهذا كان لابد من البحث عن طرق ملاحية أخرى حتى لا تضل السفن طريقها.

بعد وفاة نيكولاس، أخذ توسكانيللي يسترجع أيامه مع صديقه الراحل. فكر متسائلا: إذا كان المنظور الهندسي يسمح بقياس الشيء من البعد، فلماذا إذن لا ينطبق الشيء نفسه على سطح الأرض خاصة وأن طريقة التقسيم الخرائطي (شبكة الخطوط المتعامدة) تؤدي إلى القياس المتري المتصل. فإذا كان البحار عائدا من جنوب خط الاستواء، ومعه خريطة مرسومة رسما منتظما، فإنه يستطيع الإبحار شمالا مسترشدا بالشمس، مع عدد من المربعات الخرائطية التي تحدد له المسافات، فيستطيع العودة بالطريقة نفسها «هكذا جرى تفكير توسكانيللي».

لقد وجد توسكانيللي-مع تطوير هذه الفكرة-إمكان تطبيقها على مشروع عظيم، كان السفير البرتغالي افونسو قد تحدث بشأنه معه في فلورنسا منذ بضع سنوات. ويتلخص هذا المشروع في إمكان إيجاد طريق إلى جزر التوابل، بديل لطريق غرب أفريقيا. وكان البرتغاليون في ذلك الزمن، يقومون برحلات بحرية تدريبية جنوب خط الاستواء في المحيط الأطلنطي، مسترشدين بالشمس في رحلاتهم. وعندما استعاد توسكانيللي حديثه مع صديقه الإيطالي «كونتي، الذي حدثه فيه عن وجود محيط كبير شرق اليابان، تساءل، أين إذن ينتهي ذلك المحيط في شاطئه الآخر؟ وأخيرا كتب توسكانيللي في 25 يونيو حزيزان 1474، رسالة إلى صديقه مارتينز «Martins»أسقف لشبونه قال فيها:

«إنه لمن دواعي سروري اهتمام ملك البرتغال بالمحاولة التي تجري الآن لاكتشاف طريق أقصر من الطريق الأفريقي. ومرفق لك في رسالتي هذه الخريطة التي تبين كل الجزر من إيرلندا إلى الهند، ومن الجنوب إلى غينيا (غانا حاليا)... وتدل الخطوط الأفقية المستقيمة في الخريطة على المسافة شرقا وغربا. وتدل الخطوط الرأسية الأخرى على المسافة شمالا وجنوبا. فإذا كان البحار متجها إلى الغرب من لشبونة، فسوف يصل إلى المدينة العريقة كينساي «َعهيسشغ» (كاتاي-الصين حاليا). وإلى شبانجو «Chipango»(اليابان حاليا)، المليئة بالذهب واللآلىء والأحجار الكريمة».

لقد رسم توسكانيللي خريطته على أساس تقييم حسابي لمحيط الكرة الأرضية، فجعل كل درجة تبدأ من خط الاستواء تساوي 75 ميلا. وقد حسب المسافة بين كينساي (الصين) ولشبونة، فوجده حوالي ثلث محيط الكرة الأرضية، عند خط عرض 40 شمالا نفسه. ومن ثم قسم خريطته إلى خطوط رأسية يساوي كل منها 250 ميلا اتساعا، وتبين المسافة من لشبونة إلى كينساي، بالطريق الغربية 26 خطا من هذه الخطوط، أو ما مجموع مسافته (6500 ميل). وقد تبين أن خطوط توسكانيللي البيانية لم تكن دقيقة تماما، لأنه استخدم التقديرات المبالغ فيها التي قال بها ماركو بولو عن أوراسيا، وبالتالي بدا الطريق الغربي من الساحل الياباني-وفقا لحسابات توسكانيللي-قصيرا بصورة مغرية.

أرسل توسكانيللي، نسخة من خريطته إلى قبطان إيطالي حيث قام الأخير بتوصيلها في عام 1483 إلى لجنة لشبونة الخاصة بالملاحة إلى جزر التوابل. لكن اللجنة رفضت اعتمادها. وقد حاول القبطان عرضها مرة ثانية على جهات أخرى من بينها البلاط الملكي الأسباني، فباءت محاولته بالفشل أيضا. وعلى حين كان على وشك الإبحار إلى فرنسا لعرض قضيته أمام البلاط الفرنسي، كان الأسبان قد راجعوا موقفهم، ووافقوا على مساندته.

وبدأ القبطان رحلته البحرية إلى اليابان، حاملا معه خريطة توسكانيللي الملتصقة في أول صفحة من الأطلس الخاص به. لكن رحلته إلى اليابان لم تكتمل أبدا، لأن القبطان كريستوفر كولومبوس كان قد اكتشف في ذلك الوقت قارة أمريكا، على حين كان مبحرا في طريقه غربا إلى اليابان.

4 حقيقة واقعة

هناك لحظة ما أثناء زيادة سرعة الطائرة، وهي على ممر الإقلاع، يعلن فيها مساعد الطيار «الدوران على المحور». في هذه اللحظة يسحب الطيار عمود القيادة، وإذا بمائة طن من المعدن على متنها أكثر من ثلاثمائة نسمة، وبسرعة تزيد على 150 ميلا في الساعة تدور حول محورها الطولاني بدرجات صغيرة ثم ترتفع إلى عنان السماء. أما بالنسبة لركاب الطائرة، فهم يعرفون أن عملية الطيران التي نتحدث عنها، هي الحقيقة التي سوف تحدث.

ولا شك في أننا نثق في كل حقيقة، تؤكد علاقتنا بالتكنولوجيا التي تحكم وتبني حياتنا. فقد تدربنا على قبول حقائق العلم والتكنولوجيا بغض النظر عن عدد المرات التي أوضح فيها ذات العلم والتكنولوجيا بطلانها بعد أن فات أوانها. ومن ثم فإن «مفهوم» الحقيقة المقبولة عموما، مفهوم جديد نسبيا. هذا المفهوم لم يعرفه الإنسان إلا منذ خمسمائة عام فقط، نتيجة لذلك الحدث الذي غير الحياة الغربية تغييرا جذريا، لأنه حقق إمكان وجود رأي موحد.

وقد أظهرت المراجع المعاصرة، أن الناس الذين

عاشوا عالم ما قبل هذا التغيير، اتسموا بقابليتهم السريعة للإثارة، وسرعة البكاء أو الغضب، والتقلب المزاجي الشديد.. وكانت الألعاب التي يتسلون بها ألعابا بسيطة متكررة مثل أناشيد أطفال الحضانة. كما كانت الألوان الصارخة المبهرجة، هي الألوان المفضلة لديهم، واتسموا بالمبالغة في استخدام الإشارات باليد عندما يتحدثون، وبالتسلط والعنف في العلاقات فيما بينهم، باستثناء العلاقات الشخصية جدا. وكانوا أيضا يستمتعون بمشاهدة العراك الضاري الدموي بين الحيوانات.

كان الحاضر وحده هو الذي يسير معظم أيام حياتهم، ذلك لأن معرفتهم بالماضي محدودة، ترتكز على ذكريات تجاربهم الشخصية. أما المستقبل فلا يعنيهم كثيرا. وكان الوقت بالنسبة لهم لا يعني شيئا.. فهم يأكلون وينامون عندما يشعرون بالرغبة في ذلك، ويقضون وقتهم في أعمال بسيطة لا تحتاج لتفكير عقلي، ودون أن يبدو عليهم أي شعور بالملل.

وعلى أية حال، كان الشاب في العصور الوسطى، أقل ذكاء من نظيره المعاصر، لأنه-ببساطة-عاش في عالم مختلف يجعل متطلباته أيضا مختلفة. كان ذلك العالم الذي عاشه خاليا من الحقائق، فواقع الأمر أن المفهوم المعاصر للحقيقة كان غامضا مبهما. على حين كان الإنسان في العصور الوسطى يعتمد فيما يعرفه من معلومات على نفسه، نتيجة ملاحظاته الفردية وتجاربه الشخصية في محيط عالمه المباشر. خلاصة القول، إن حياة الناس في ذلك العصر كانت حياة متماثلة، متكررة لا تغيير فيها.

والواقع أن أي حقيقة في أي جانب من جوانب ذلك المجتمع كانت تنبع من مصدرها المحلي. إذ كان من الصعب وصول أية أخبار إلى مجاميع الناس من العالم الخارجي البعيد عن القرى التي يعيشون فيها. وعندما تتناقل الأفواه أية أخبار، هنا تكمن سيطرة الشائعات، وتتعرض الأخبار التي تخرج عن محيط أخبار التجارب الشخصية إلى التقولات، وهي كلمة تحمل معنى يختلف عن معناها المعروف حاليا. ذلك لأن الناس في ذلك الزمان كانوا غيورين على سمعتهم يحافظون عليها، نتيجة سهولة الإساءة إليها من خلال الأحاديث المرسلة. وكان من الصعب أيضا، بل ربما من المستحيل تكذيب الشائعة، لأن السذاجة وسرعة التصديق في وسط اجتماعي من الأميين كان أمرا كثير الحدوث.

إن ما نطلق عليه اليوم اسم «الرأي»، كان إنسان العصور الوسطى يسميه «حقيقة». ولم يكن هناك في ذلك الزمن سوى قليل من الأفراد الذين يستطيعون مغادرة قراهم ليعرفوا الفارق بين الحقيقة والرأي. وكان متوسط المسافة الذي يقطعه الفرد في أي رحلة يومية، لا يزيد على سبعة أميال، وهي المسافة التي يضمن معظم الفرسان أن يقطعوها ذهابا وعودة قبل حلول الظلام.

وشاع الزواج الداخلي وسط هذه المجتمعات المنعزلة، وكان لكل منها نصيب من البلهاء. وتركزت السلطة في ذلك العصر، في أيدي الأكبر سنا، حيث كانت الخبرة تمثل أهم شيء في حياة الناس. فالكبار هم الذين يقرون العادات المحلية وممارستها، وهم أيضا القضاة الذين يحكمون في المنازعات القانونية. وكان ذلك الواقع يجد مقاومة كبيرة في تغييره، لأن الناس كانوا يفعلون كل ما كان يفعله الأكبر منهم سنا.

ومن الطريف، أن تلك المجتمعات الصغيرة لم تكن تستطيع فهم بعضها البعض نتيجة اختلاف لهجاتها المحلية. فأي مجتمع يبعد عن مجتمع آخر بما لا يزيد على خمسين ميلا يتعذر عليه فهم لهجة المجتمع الآخر. ويذكرنا هذا بإحدى حكايات شرسر «Charcer» التي جاء فيها، أن مجموعة من تجار لندن في القرن الرابع عشر، تحطمت سفينتهم على الساحل الشمالي الإنجليزي، فتم القبض عليهم، وسجنوا باعتبارهم جواسيس أجانب. وهكذا ظلت اللغة ممزقة في لهجات لغوية محلية مع استمرار العزلة الاجتماعية والاقتصادية بين تلك المجتمعات.

وكانت الكنيسة بالنسبة للقروي الأمي الذي يتكلم اللهجة المحلية هي المصدر الرئيسي للأخبار. ولقد صور الكتاب المقدس، القصص الدينية التي تدعو إلى العمل في فصول السنة المختلفة، وركز على الأخلاقيات، وامتلأت النوافذ الزجاجية الزاهية بالزخارف الملونة، المستوحاة من قصص الإنجيل، ووصفت الكاتدرائيات التي بنيت على النمط القوطي بأنها كانت بمثابة «موسوعات من الأحجار والزجاج». وكانت أخبار العالم الدينية أو المدنية لا تصل إلى الناس إلا من فوق منبر الوعظ في الكنيسة.

ومن الطبيعي أن يكون الهيكل الاجتماعي لمجتمعات ظلت منعزلة على مدى قرون طويلة، هيكلا إقطاعيا. فقد انقسم المجتمع في ذلك الزمان

إلى ثلاث طبقات: طبقه النبلاء، ثم طبقة الرهبان، والثالثة، طبقة الفلاحين. أما النبلاء فهم الذين يحاربون من أجل الجميع، والفلاحون يعملون من أجل الجميع، ويقوم الرهبان بالصلاة أيضا من أجل الجميع.

وكان المنادي هو وسيلة نقل الأخبار التي نادرا جدا ما تصل من الخارج، فيقوم المنادي بنقلها إلى الناس، وذلك بترديدها بصوت عال. لهذا، تم تقسيم بعض القرى الكبيرة التي تفوق مساحتها قدرة الصوت الإنساني على نقل الأخبار إداريا إلى مناطق في حجم القرى الصغيرة. وقد اعتاد الناس ممارسة العادات الراسخة وتنفيذ القوانين من خلال الكلمة الشفوية. كما كان الحكم النهائي في أي أمر من الأمور يرتكن إلى الذاكرة الحية. وكان المألوف، حتى في محاكم المدن أن شهادة الأحياء أجدر بالتصديق من الكلمة المكتوبة.

أما المخطوطات في ذلك الزمن، فكانت نادرة جدا. ولم تكن في نهاية الأمر أكثر من رموز لها دلالات غير مؤكدة. ولم تكن للوثائق بالنسبة للإنسان الأمي أي قيمة كمستند أو برهان، لسهولة تزييفها أو تقليدها. أما الشاهد الحي فلابد أن تكون شهادته صادقة لأنه يريد أن يظل على قيد الحياة. وكانت إجراءات المحاكمات تجرى من خلال الاستجوابات الشفوية، وهو أسلوب لا يزال ساريا حتى يومنا هذا. ويتم استدعاء الأطراف المتنازعة بالنداء عليها بصوت عال، وقد يستعين المنادي بجرس في بعض الأحيان ثم تقرأ التهم الموجهة إلى المتهم بصوت عال. وفي أواخر العصور الوسطى، اضطرت الأطراف المتنازعة إلى الدفاع عن نفسها، مما حرم المتهمين الصم والبكم من قدر كبير من العدالة، لعدم قدرتهم على الدفاع عن أنفسهم مثل غيرهم. وبعد أن تستمع المحكمة إلى شهادة الشهود، تصدر الحكم بالإدانة أو البراءة بعد المداولة.

في ذلك الزمن البعيد الذي لم يعرف ساعات الحائط أو التقويم، أو السجلات المدونة، لم يعرف الناس وسيلة تحدد لهم الزمن، سوى ما تحتفظ به ذاكرتهم من أحداث. وتتحدد تلك الأحداث باسترجاع النشاطات الموسمية مثل: «عندما طار طائر السمان»، أو «أثناء وقت الحصاد..» إلخ. وكان أهل الريف في العصور الوسطى، على وعي شديد بمضي الوقت، ولكن ليس بالمعنى الذي نعرفه في عصرنا الحديث. ولم يقتصر ذلك على القرى

الصغيرة، إنما في القرى الغنية أيضا، التي تستطيع امتلاك ساعة مائية، أو مزولة شمسية. فكان الحارس يقف في برج الكنيسة، ويعلن بأعلى صوته عن الساعات التي مضت، فيتردد صدى صوته في المناطق الريفية المحيطة، فيقوم الفلاحون العاملون في الحقول بترديد ما يسمعون، فيعرف الناس كم مضى من الوقت. أما الوحدات الزمنية الأقل من الساعة، فكان من النادر استخدامها في ذلك العالم الذي يتحرك بمعدلات سرعة بطيئة للغاية.

ويجري قياس الشهور على نحو تقريبي فقط. نظرا لأن التقسيمات الكبرى للتقويم السنوي، مثل الاعتدال الربيعي تحل في أوقات مختلفة كل عام. وكان عيد القيامة مصدرا لارتباك كبير، لأن تحديد موعده اعتمد على العلاقة المكانية للشمس والقمر، وهذا الارتباط غالبا ما يحدث عندما يكون القمر في المحاق.

أما الأحداث المهمة في حياة الناس، فقد اعتادوا تذكرها باسترجاع علامات زمنية موثوق بها مثل سقوط الصقيع بصورة شديدة، أو «محصول حصاد يخر عادي»، أو «حادث وفاة». لكنهم لم يحاولوا قط، الاعتماد على أعياد القديسين، حتى أن أراز موس العظيم لم يكن على يقين من أنه ولد في عيد القديس جود أم القديس سيمون.

لا شك في أن تلك العلامات الزمنية كانت من الأمور المهمة في حياة الناس، لأنهم كانوا يستخدمونها في معظم الأحيان في تحديد أيام الميلاد التي كانت في العصور الوسطى، في غاية الأهمية فيما يتعلق بموضوع الميراث. ولما كانت المعاملات بين الناس، أخذا أو عطاء، تتم في مجتمع شفوي، فقد أدى ذلك إلى كثير من التعقيدات، إذ اعتمدت تلك المعاملات على وجود شهود عيان أحياء. وكان القسم، أو حلف اليمين، ومازال، وسيلة مهمة لتقوية شرعية الحدث، وتأكيد أقوال الشاهد الشفوية.

وجدير بالذكر أن تلك العادات القديمة لم تندثر بسهولة حتى بعد أن بدأت عملية التوثيق تعرف في أواخر العصور الوسطى على نطاق واسع. فقد استمرت عادة تبادل أشياء رمزيه دلالة على عقد صفقة ما. وكانت السكين هي الرمز المفضل. وغالبا ما يتم تسجيل الصفقة على مقبض السكين. ولم تكن الكتابة المسجلة على المقبض هي رمز الحدث، بل السكين

بالتحديد التي كان إهداؤها يساعد على التذكر، وهو الدافع نفسه الذي وقف وراء وضع الأختام الشخصية على الرسائل، أو وضع خاتم الزواج في الأصبع.

ومن المعروف أن الوثائق كانت تتعرض في معظم الأحيان للتزييف. وشاع في العصور الوسطى كتابة الوثائق دون تاريخ. ومن بين كل ثلاث وثائق، توجد وثيقة مزيفة. وبناء على إحدى تلك الوثائق، أعلن رهبان كاتدرائية كانتربيري-ل «Canterbury» أن منصب رئيس أساقفة إنجلترا يجب ألا ينتقل مدينة يورك المنافسة لها، وذلك وفقا للمراسيم البابوية التي وجدت مؤرخة فيما بين القرنين السابع والعاشر الميلادي، والتي تؤيد هذه الدعوى. ورغم أن تلك المخطوطات تغيرت في مكتوبات أخرى، فقد زعم الرهبان أنها نسخ من المخطوطات الأصلية، السارية المفعول.

وقد أدى التراخي والإهمال في نقل المعلومات إلى التأثير السلبي على كثير من أوجه الحياة في تلك العصور. ونتيجة لذلك الإهمال، كان السفر من مكان لآخر، عملية محفوفة بالخطر، لأن الرحلات بالنسبة لكل من يضطر إلى السفر خارج مدينته، كانت مغامرة ينقصها الأمان إذا طالت عن زمن محدد يقضيه المسافر عبر الطريق داخل مجتمعه، أما ما بعد ذلك فيمثل الطريق ساعات طويلة من الخوف والخطر بين الغابات. ولم يكن ذلك الخطر نتيجة لوجود خارجين على القانون، أو حيوانات مفترسة داخل الغابات المفتوحة التي تغطي معظم أنحاء أوروبا في ذلك الزمان فحسب، ولكن لأن معظم المسافرين لم يكن لديهم أدنى فكرة عن موقع الجهة التي يقصدونها.

في تلك الأيام، لم تكن الخرائط قد عرفت بعد، وكانت الطرق قليلة، وبالتالي اعتمد المسافرون في رحلاتهم على حس دقيق بالاتجاهات على هدى واقع الشمس والنجوم، وتحليق الطيور، وتدفق المياه وطبيعة الأرض، وهكذا. وحتى المعلومات التي يكون مصدرها أحد المسافرين الذي سلك الطريق نفسه من قبل، لم تكن ذات قيمة كبيرة، إذا كان قد قام برحلته تلك في فصل آخر من فصول السنة، أو في ظل ظروف مختلفة، تغيرت فيها مجاري الأنهار أو تعمقت، أو انهارت فيها الجسور.

ولكل هذه الأسباب، كان السفر في مجموعات هو أسلم وسيلة. إذ كان

سفر إنسان بمفرده في تلك العصور الوسطى أمرا نادر الحدوث، باستثناء «حامل» رسائل الملك الشفوية، المدرب على تكرار نقل الرسائل الطويلة كلمة. والمدهش حقا، أن تلك الرسائل الشفوية، لم يكن من السهل تحريفها أو فقدها. ومع مشارف القرن الخامس عشر بدأ ظهور نظام الخدمات البريدية المنتظمة المتمثلة في الرسل الخصوصيين حاملي رسائل مجلس النواب الروماني، والأسر الملكية الإنجليزية، وآراجون، وجمهورية فينيسيا، وجامعة باريس. كلما بدأت أيضا الخدمات البريدية المحلية المنتظمة في بعض المدن الأخرى مثل مدينة أولم «Ulm» وريجنسبرج «Regensberg» و«أوجسبرج» «Augsburg» وثلاث مدن تعدينية في جنوب ألمانيا.

أما الحمام الزاجل كوسيلة من وسائل نقل الرسائل، فقد استخدمه جاك كير «Jacques Coeur» وهو تاجر من مدينة بورجوندي «Burgundi» وظل رجال البنوك من عائلة ميديتشي «Midici» على اتصال منتظم بمديري فروع بنوكهم، وممثليهم الأربعين المنتشرين في كل أنحاء أوروبا، باستخدام نظام حاملي الرسائل البريدية. وقد تميز أولئك الرسل عن المسافرين العاديين، بأنهم أسرع كثيرا نظرا لاستخدامهم جيادا نشيطة تستطيع أن تقطع في المتوسط تسعين ميلا في اليوم، أي أكثر من ضعف ما يقطعه الراكب العادي الذي لا يستطيع تغيير جواده عندما يشعر بالإرهاق.

وقد لعبت الشائعة دورا في تحريف الأخبار التي تصل إلى الناس في مدنهم متأخرة كثيرا. ومن بعض الأمثلة على هذا، وصول نبأ وفاة «جوان أوف ارك» إلى قسطنطينية في القرن الخامس عشر، بعد ثمانية عشر شهرا. واستغرق خبر سقوط هذه المدينة في عام 1453، شهرا ليصل إلى مدينة فينيسيا، وشهرين ليصل إلى روما، وثلاثة أشهر ليصل إلى بقية أنحاء أوروبا. وقد قدرت خطأ، المسافة التي قطعها كريستوفر كولومبوس عبر الأطلنطي إلى أن رسا على اليابسة ليكتشف القارة الأمريكية، بسبب المدة التي استغرقها وصول أخباره إلى شوارع البرتغال، وهي المدة نفسها التي يستغرقها وصول الأخبار القادمة من بولندا تقريبا.

وفيما يتصل بأهل القرى أو ربات البيوت الذين لا شأن لهم بالتجارة، فقد اعتادوا تلقي معظم الأخبار من بعض الفرق الصغيرة المكونة من الموسيقيين الذين يطلق عليهم اسم «المتجولون، أو الشعراء الغنائيون

المتجولون». كان أولئك المتجولون هم في العادة ممثلين. والشعراء المتجولون هم أنفسهم مؤلفو الأغاني وملحنوها. وكانت عروضهم تشمل أيضا الألعاب السحرية، وعروض الحيوانات، وكذلك ألعاب السيرك. والواقع أن عروضهم الفنية اتخذت في الأساس شكل الحفلات الموسيقية، التي تشمل إلقاء الشعر والأغاني التي تدور كلها حول أحداث واقعية.

ولما كان الجمهور يستمع إلى القصة مرة واحدة فقط، لذا كان الأسلوب الذي يتم به تأديتها، أسلوبا مسرحيا تكراريا حتى يسهل على المشاهدين تذكرها. وفي معظم الأحيان، يعيد الممثل تأديتها باللهجة المحلية. وكان التعبير عن العاطفة يتسم بالبساطة والمبالغة، وكانت النصوص مسجوعة ليسهل على كل من الممثل وجمهور المتفرجين تذكرها. وكان الممثل يقوم بكل أدوار المسرحية، فيغير صوته وملامحه وملابسه. وبقدر ما تتميز التمثيلية بتقديم المتعة والتسلية للمتفرجين، بقدر ما يجمع الممثل نقودا أكثر. وإذا ما حققت إحدى التمثيليات الشعرية نجاحا كبيرا، كان متجولون آخرون يسعون إلى سماعها عدة مرات لحفظها حتى يستطيعوا تأديتها هم أنفسهم فيما بعد.

وفي معظم الأحيان كان الأثرياء الذين يتعهدون الفنانين برعايتهم، يستخدمون أولئك الشعراء المتجولين للدعاية لهم، ونشر أخبارهم في أشعارهم، فيما كان يطلق على مثل هذا النوع من الشعر اسم اد «سرفينتس» «Sirventes» أي «الروايات الشعرية الساخرة». وكان هذا النوع من الشعر يؤدى في إطار رومانسي، وإن كان يحمل في طياته رسائل سياسية أو شخصية. لكن الأسماء أو الموضوعات موضع السخرية لم تكن مباشرة إلا في حالات نادرة.

ومن تلك الحالات الشهيرة، ما حدث في عام 1285، عندما هاجم بيدرو الثالث ملك اراجون الملك فيليب الثالث، ملك إسبانيا في إحدى تلك الروايات الساخرة. وكان من أشهر كتاب هذا النوع من القصائد الدعائية الهجائية في القرن الثالث عشر، الكاتب جويليوم دي بيرجودين «Guillaume de Berjuedin» ولا شك أن تلك العروض التمثيلية لمثل هذا النوع من القصائد الشعرية كانت تحقق الغرض المنشود منها نظرا لأنه في مجتمع شفاهي يمثل فيه الولاء أقوى الروابط تصبح سمعة المرء ذات أهمية رئيسية، ومن

ثم تغدو الشائعة سلاحا من أمضى الأسلحة.

وقد اعتاد الشعراء المتجولون الاجتماع معا، وتبادل بعض أدواتهم التي يتقنها كل منهم (الريبورتوار).. وقد أطلق على هذه اللقاءات اسم «Opuys»، وهي اجتماعات كانت تنعقد في جميع أنحاء فرنسا حيث تتخذ شكل المباريات الشعرية التي يعرض فيها الشعراء المتجولون الغنائيون أعظم ذكرياتهم غير العادية. وكان الشاعر البارع منهم لا يحتاج إلى أكثر من ثلاث مرات فقط للاستماع إلى عدة مئات من الأبيات الشعرية، لكي يحفظها عن ظهر قلب، وكانت تلك المقدرة على الحفظ أمرا طبيعيا في ذلك الزمن، إذ كان معروفا عن أستاذ الجامعة أنه قادر على تكرار مائة سطر من نص ألقاه على طلابه مرة واحدة فقط.

ولا شك أن الذاكرة الجيدة في عالم لا يقرأ فيه أو يكتب إلا قلة من الناس، تصبح أمرا حيويا، لهذا، كان السجع عاملا مساعدا للذاكرة، وشكلا سائدا للأعمال الأدبية في ذلك الزمن. وباستثناء الوثائق القانونية، ظلت جميع الكتابات منذ ذلك الوقت وحتى القرن الرابع عشر، تتخذ ذلك الشكل المسجوع. ويذكر أن التجار الفرنسيين استخدموا قصيدة مكونة من 137 بيتا شعريا ا تشتمل على كل قواعد الحسابات التجارية.

ونظرا لارتفاع تكلفة مواد الكتابة أصبحت الذاكرة المدربة ضرورة مهمة بالنسبة لطلاب العلم، كما هي ضرورة بالنسبة للتاجر. ونظرا لأهمية التذكر، استخدم المهنيون في العصور الوسطى في أعمالهم الخاصة عاملا تعليميا مساعدا، تم تأليفه أساسا في أواخر الفترات الكلاسيكية. وقد اقتصر استخدام هذا المؤلف على طلاب العلم الذين تعلموا كيف يطبقونه في عملية التذكر كجزء من تدريبهم على حفظ العلوم الإنسانية السبعة، وذلك باستخدام فن سرعة التذكر في حفظ مادة الخطابة. وقد عرف هذا النص باسم «Ad Herennium»، وهو أهم مرجع لهذا الفن في العصور الوسطى، سيما أنه قدم أسلوبا فنيا مهما لاسترجاع أكبر كم من المواد العلمية باستخدام «مسرح الذاكرة».

وتتلخص طريقة استرجاع المادة المطلوب تذكرها، في تصورها كموقع مكاني «مألوف للمتذكر» مثلا يمكن أن يكون هذا الموقع على شكل مبنى كامل، أو جزء من هذا المبنى مثل أحد أقواسه، أو ركن من أركانه، أو مدخل

بهو، إلخ. والمفترض أن هذا الموقع يحقق مقياسا معينا يساعد على التذكر. فالمكان الداخلي من هذا الموقع يتكون من عدة عناصر مختلفة من السهل التعرف على كل منها. وبقدر ما تكون مساحة المبنى كبيرة جدا، تقل سهولة الاسترجاع بالتذكر. وإذا كان صغيرا جدا، تكون الأجزاء المنفصلة المطلوب تذكرها قريبة جدا من بعضها البعض، فيصعب أيضا تذكرها. كذلك الأجزاء شديدة الضوء، سوف تعمي بصر الذاكرة، والأجزاء المظلمة سوف تحجب التذكر أيضا.

ومن ثم، كان لابد أن تكون هناك مسافة ما، تفصل بين كل جزء من الأجزاء المطلوب تذكرها، وقد قدرت هذه المسافة بثلاثين قدما. وهكذا، يستطيع المتذكر، بعد إعداد مسرح ذاكرته بهذه الطريقة أن ينخرط في مسيرة ذهنية عبر المبنى بأكمله، حيث يتوجب أن يتصف طريق التذكر بالمنطق والاعتياد حتى تسهل استعادته بصورة طبيعية. وهكذا يكون مسرح الذاكرة جاهزا ليمتلئ بالمواد المطلوب تذكرها.

وتأخذ المادة شكل صور ذهنية تمثل العناصر المختلفة التي تسترجعها الذاكرة. ومن خلال طريقة التثبيت «d Herenniumå يتأكد أن أقوى الصور المسترجعة هي أفضلها، ومن ثم ينبغي البحث عن البواعث التي تبرز المعطيات، كأن تكون الصور-مثلا-هزلية، أو دموية، أو شديدة البهرجة، . أو مزخرفة، أو غير عادية وهكذا.

كانت تلك الصور الذهنية بمثابة «المساعد» للذاكرة، لأنها تعمل على تحريك عملية استرجاع عناصر متعددة من الشيء المطلوب تذكره، بتصور عناصره المنفردة وفقا لنوع العنصر. فإذا كان المطلوب تذكر حوار قانوني، يكون المشهد الدرامي، في هذه الحالة، هو أنسب العناصر لتذكره. ذلك لأن هذا المشهد سوف يحرك في ذاكرة المتذكر النقاط المطلوب استرجاعها. وقد تتصل الصور المختزنة في الذاكرة بكلمات مفردة، أو بمجموعة كلمات متصلة، أو بمناقشات كاملة. وفي هذا الصدد كانت المحاكاة الصوتية واستخدام الكلمات التي يتم نطقها بالصوت نفسه الذي يصف الفعل، كانت تلك المحاكاة مفيدة بشكل خاص.

وترجع أهمية هذه الوسيلة لاسترجاع الأحداث الماضية إلى القرون الوسطى، فيما يذكر أن القديس «توما الأكويني»، عالم الإلهيات الكبير في

تلك العصور قد أوصى باستخدام التمثيل المسرحي لاسترجاع القصص الديني قائلا.. «جميع المعارف ترجع أصولها إلى الإحساس، ومن ثم يمكن الوصول إلى الحقيقة من خلال الصور المرئية بوصفها عوامل مساعدة». وقد صارت عملية التذكر من الأمور الحيوية بالنسبة لطلاب العلم والمهنيين في والثالث عشر على وجه الخصوص، بعد تدفق المعارف الجديدة الإغريقية والعربية، التي تشمل المعارف العامة والمعارف العلمية على حد سواء.

ومع بداية ظهور أعمال التصوير والنحت في الكنائس، تم تطبيق هذا الأسلوب الفني الخاص بالتذكر، لعبت فيه الكنيسة دور العامل المساعد للذاكرة. ويمكن أن نضرب مثلا بكاتدرائية أرينا «Arena»في مدينة بادوا «Padua» التي كانت فيها لوحات جيوتو«Giotto» في عام 1356، الممتدة على جدرانها الداخلية، بمثابة مجموعة كاملة من مشاهد مسرح للذاكرة. فقد حكت كل لوحة منفصلة من خلال صورة شخصية واحدة، أو مجموعة من الشخصيات، قصة من قصص الكتاب المقدس مما جعلها أكثر قربا من الذاكرة باستخدام الإيهام الفني بالعمق كأسلوب مستحدث جديد. ويتمثل هذا الأسلوب في رسم كل لوحة منفصلة عن الأخرى بنحو ثلاث أقدام تقريبا، مرسومة بعناية فائقة لتحقيق أقصى درجة من الوضوح والبساطة. وهكذا أصبحت الكاتدرائية عبارة عن ممر إلى الخلاص من فن سرعة التذكر.

وتصور اللوحات الجدارية داخل كاتدرائية «سانت ماريا» بفلورنسا، ترتيب الفنون السبعة، والفضائل والخطايا السبع، مضافا إليها بعض البدايات كمفاتيح للذاكرة. فاللوحة التي تصور شخصية «الحكمة» تمسك فيها الحكمة بدائرة ترمز إلى الزمن كتب عليها الأجزاء الثمانية للفضيلة. ومع وضع اللوحات جنبا إلى جنب، واستخدام تشكيل الحروف، يمكن للمشاهد من خلال فن التذكر أن يحصل على المعرفة من لوحة واحدة من الفريسكو التي تحكي قصة دينية أو فضيلة من الفضائل. ومن ثم أصبحت الكاتدرائيات مسارح هائلة من مسارح الذاكرة الإنسانية، ساعدت كل من يمارس الصلاة فيها على استعادة التفاصيل المتصلة بالسماء والجحيم.

ولم يقتصر استخدام فن سرعة التذكر على الأمور الدينية فحسب، بل شكل أهمية خاصة بالنسبة لطلبة الجامعات المتزايدين. فقد كان الأستاذ

الجامعي يقرأ على طلابه النص المكتوب، ثم يضيف إليه بعض الهوامش والتعليقات. أما التعليمات التي يوجهها لهم، فقد اتخذت شكل قوائم فن الاستذكار والمختصرات لاستخدامها في أوقات الامتحانات.

غير أن الأمر كان مختلفا بالنسبة للأثرياء بالقدر الذي كان يسمح لهم بالحصول على المخطوطات المكتوبة. وجدير بالذكر أن القراءة والكتابة كانا شيئين مختلفين، حيث كان المألوف أن يعين أعضاء أسر النبلاء شخصا يجيد القراءة، وآخر متخصصا في الكتابة. فالنبيل لا يقرأ بنفسه الخطابات المرسلة إليه، إنما لابد أن يقرأها عليه من عينه خصيصا للقيام بهذه المهمة بالتحديد. ومن الطريف، أن الشخص الذي يستطيع أن يقرأ، ليس بالضرورة أن يكون قادرا على الكتابة. وكما سوف نرى، كانت الكتابة فنا منفصلا يتطلب ما هو أكثر من مجرد المعرفة البسيطة بشكل الحروف.

وجدير بالذكر أن كلمة «المحاسبة» التي نستعملها في عصرنا الحاضر، جاءت إلينا من هذه الممارسة للاستماع، لأن الحسابات في الماضي، كانت تقرأ بصوت عال أمام من يهمه الأمر. فالأسقف «سامسون أوف بيري»- مثلا-كان يستمع إلى حساباته مرة كل أسبوع. وكان البابا «إينو سنت الثالث» «Innocent III» يستطيع القراءة، ومع ذلك كان يستمع إلى الخطابات التي تصله، يقرأها عليه بصوت عال الشخص المسؤول عن القراءة. وتفسر هذه العادة القديمة، تلك التحذيرات التي وجدت في بعض النصوص مثل: «لا تقرأ هذا الجزء أمام الآخرين لأنه سري»، وكان أي شخص يقرأ نصا مكتوبا في صمت، يثير الريبة والخوف منه.

لهذا السبب، دخلت الكتابة ضمن مواد منهج الخطابة في المدارس، لأنها كانت تعني، القراءة بصوت مرتفع. وكانت المواثيق والمراسيم التي تصدر في ذلك الزمن، وكذلك عقود منح الأراضي، تنتهي غالبا بكلمة «Valette» أي «إلى اللقاء»، كما لو أن الواجب قد انتهى من إلقاء كلمته إلى مستمعيه. ومازال جزء من هذا التراث ساريا حتى يومنا هذا، متمثلا في الوصايا، التي مازالت تقرأ أمام الورثة بصوت مرتفع.

وهكذا كانت هذه العادة الشفوية هي الفاصل بين القراءة والكتابة. فالأولى تستخدم الصوت، والثانية تستخدم اليد والعين. ومع ذلك، لم تكن الكتابة أيضا عملا صامتا، ذلك لأن تدفق المعارف الجديدة في القرن

الثالث عشر، مع التحسن العام في الاقتصاد، أدى إلى تزايد الطلب على المخطوطات. وقد ترتب على ذلك أن بدأت الكاتدرائيات تقتطع جزءا من أروقتها بجوار الجدران، وتقسمه إلى مقصورات صغيرة لا يزيد عرضها على (2 قدم و 9 بوصات) يجلس فيها الراهب المكلف بنسخ المخطوطات أطلق عليها اسم «Carols»أي «ترانيم دينية»، وكانت تشمل عادة فتحات لنوافذ تواجه الحديقة أو رواق الكنيسة الخارجي، وحينما تسوء الأحوال الجوية، يتم إغلاقها بالأوراق المقواة اللاصقة، أو ببعض أنواع النباتات أو بالزجاج، وأحيانا تقام بعض الحواجز الخشبية لغلقها.

وكان الرهبان الذين يقومون بعملية نسخ المخطوطات، يتمتمون لأنفسهم بالكلمات التي ينسخونها، فتتردد أصداء أصواتهم، وهي أصوات المعرفة، في جنبات المكان. وقد اتسم أسلوب النسخ في ذلك الوقت بالعناية الفائقة والبطء الشديد. أما عن كيفية الإعداد لعملية النسخ، فتتلخص في قيام الراهب بإعداد قطعة عريضة من جلد الحيوان (كان جلد العجل أرق تلك الجلود)، ثم يعمل على إزالة خشونتها بمقشط وحجر خفاف، ثم تليينها بحجر الطباشير قبل أن يطويها أربع طيات، وبعد ذلك يضعها في وضع رأسي على الطاولة أمامه، مستخدما في الكتابة الحبر الأسود، وقلما من ريش طائر ذا طرف مدبب رفيع.

- وإذا أردنا أن نتصور المكان داخل الكاتدرائية، فسوف نرى الراهب يجلس على مقعد صغير، يضع المخطوط الأصلي على حامل قراءة فوق المنضدة أمامه، وبعد أن يقسم العريضة التي أمامه إلى خطوط أفقية يحفرها بمخراز على شكل ثقوب صغيرة ثم يبدأ في نسخ المخطوط. ولم تكن هناك أرقام للصفحات، لكن الراهب يقوم بتحديد الصفحة بأرقام الطيات الرباعية، فيكتب رقم الطية على الجزء الأيمن السفلي منها كأن يكتب (9-1 , 9- 2 وهكذا). ونادرا ما كان الراهب يستطيع أن يكمل أكثر من نص واحد من المخطوط طوال العام، لأن عملية نسخ المخطوطات كانت عملية شديدة البطء والإرهاق.

في ذلك الزمن، كانت عملية نسخ المخطوطات هذه، ذات مغزى ديني، عبرت عنه إحدى المواعظ الدينية التي وجهت ذات يوم إلى ناسخ كاتدرائية «دور هام».. جاء فيها:

«... أنت تكتب بقلم الذاكرة على لوحة من الضمير الحي، محفور بسكين الخوف المقدس، وصقلته بحجر الرغبات السماوية، وبيضته بطباشير الأفكار المقدسة. كل شيء بمشيئة الله، وريشة الكتابة، المشقوقة هي الحب المشترك للرب وجارنا، وألوان الحبر المختلفة هي النعمة السماوية، وحياة السيد المسيح هي القدوة».

والواقع، أن الناسخ كان يحاول جاهدا نقل النص الأصلي، تماما كما يراه في المخطوط الذي أمامه. لكن ذلك كان أمرا صعبا للغاية نظرا لصعوبة فك طلاسم المخطوط، خاصة إذا كان مكتوبا، كما هي الحال غالبا، في أيام الاضطرابات والمجاعات، حيث يتدهور مستوى الكتابة والعلم، أو في حالة يكون فيها كاتب المخطوط الأصلي في عجالة أو استخدم في كتابته رموزا للكلمات تحتاج إلى وقت وجهد كبيرين لفك طلاسمها، أو في حالة كتابة المخطوط الأصلي عن طريق الإملاء، فتحدث أخطاء إملائية في نقل الكلمات.

وقد اعتاد الناسخ تحديد الكلمة من خلال جرسها. وكانت المقصورات الصغيرة داخل الكاتدرائيات تمتلئ بالرهبان الذين يهمهمون ويتمتمون، وغالبا ما يخطئون في هجاء الكلمات، فيستبدلون حرفا بحرف آخر، نظرا لاختلاف نطقهم للكلمات عن الكاتب الأصلي. وبالتالي، ارتبطت الكلمات بالناسخ الذي يكتب، على حين اقتصرت علامات الوقف والترقيم على الشرطة أو النقطة فقط.

وحقيقة الأمر أن عملية مضغ الكلمات بالنطق الشفوي، كان لها هدف مزدوج، فقد كان أداء المصلي مرتبطا ارتباطا وثيقا بالقراءة بصوت مرتفع، لكي يضيف نطق الكلمات المكتوبة دلالة أخرى إلى النص المقدس، فضلا عما تضفيه عليه من جو الحكمة الإلهية أكثر من البحث فيه عن المعرفة. وكانت القراءة تمثل شكلا من أشكال التأمل أيضا، التي عبر عنها في العقد التاسع من القرن الحادي عشر القديس أنسلم «Anslem» عندما شرح الهدف من قراءة الكتاب المقدس بصوت مرتفع بقوله: .. . «تذوق وأنت تقرأ-طيبة السيد المسيح. وامضغ كلماته كما تمضغ قرص عسل النحل. وقلبها في فمك محتفظا بحلاوتها التي تفوق حلاوة العسل، ثم ابتلع كل هذه الحلاوة. وامضغ الكلام وأنت تفكر فيه، وامتصه وأنت تحاول

فهمه، ثم ابتلعه بالحب والبهجة».

والطريف أن كل الكتابات كانت تبدو للقارئ في ذلك الزمن نوعا من السحر، وفي مقدمتها نصوص الإنجيل، وكانت تلك النصوص بالنسبة لناس ذلك العصر إحساسا بنور الإله يشرق على وجه القارئ من خلال نسيج الكلمات. ومن ثم كانت القراءة أداء جسديا يعبر عن بهجة روحية، تخرج منها معاني الكلمات أنوارا مثل الضوء المنثور من خلال الزجاج المزخرف بمختلف الألوان.

فإذا كانت الكتابات تبدو كنوع من السحر، فما بالنا بالكتب. لقد كانت شيئا خارقا للعادة أو معجزة من المعجزات. فبعد نمو الاقتصاد الأوروبي في أوائل القرن الخامس عشر، أخذ الطلب يتزايد بثبات على تلك الكتب المذهلة، كتب الطقوس والصلوات، والمزامير والمخطوطات. ومن أهم الكتب التي احتفظ مؤلفوها بحقوقهم فيها كتابا المزامير لكل من «أدوين أوف كانتربري»، «كيلز» من إيرلندا، وهما الكتابان اللذان تم حفظهما كأثرين مهمين في الخزائن الكاتدرائية مع الأطباق والأدعية المقدسة، حيث وضعا داخل غطاء من الجلد مطعم بالجواهر الثمينة، ومزخرف بحروف مضيئة بالأنوار. ولم تكن تلك المؤلفات تهدف إلى مخاطبة الإنسان العادي في أمور الحياة اليومية، ولكنها التماس للبركة ورضى الله.

لكن ظلت المشكلة بالنسبة لتلك المؤلفات العظيمة التي استغرقت كتابتها وقتا هائلا في العبادة، ليس فقط لأنها مليئة بالأخطاء، إنما لضياعها في أغلب الأحيان، وصعوبة الحصول عليها لعدم وجود وسيلة لمعرفة مكانها، لأنها كانت تحفظ بمجرد كتابتها في أحد الأديرة أو الكنائس. ولأن نظام تسجيل المدونات لم يكن معروفا في ذلك الوقت، فقد كان من الصعب معرفة اسم المؤلف أو حتى موضوع الكتاب.

وعلى الرغم من هذه الأوضاع العشوائية بالنسبة لمعرفة مكان تلك المؤلفات، فإن الكتاب في حد ذاته كان شيئا بالغ الندرة والقيمة. وكثيرا ما كان القارئ يجد داخل المؤلف تحذيرا مضافا إلى النص يقول: «من يسرق هذا الكتاب، سوف يقضى عليه بالموت، لأنه سوف يتعرض لنوبة مرض خطيرة، ويتحطم على عجلة ويشنق...».

وحتى إذا ما عرف مكان كتاب ما في هذه الكنيسة أو ذلك الدير،

فالحصول عليه يتطلب التعرض للمخاطر أثناء القيام برحلة طويلة إلى ذلك المكان، ربما تنتهي بالفشل، إذا كان الكتاب المقصود قد تاه داخل المكتبة نتيجة عدم اتباع نظام تدوين القوائم. ومن ثم، كان لأي مرجع من أي نوع، قيمة بالغة الأهمية، حيث يعتبر كأنه جائزة كبرى. ومع ندرة المعلومات، لم يكن التحري حول دقة ما يحتويه كتاب ما بالمقارنة مع غيره، من المسائل الضرورية في ذلك الزمن.

ولهذا السبب كان مفهوم التاريخ غائبا، على حين سادت قصص شهامة ونبل الفرسان، وتأريخ الأحداث تأسيسا على آراء رهبانية شديدة التباين تحكي ما حدث في العالم فيما وراء أسوار المجتمع. ولم يعرف أناس ذلك الزمان الجغرافيا، أو التاريخ الطبيعي، أو العلوم، لعدم وجود أي بيانات مؤكدة يمكن أن تعتمد عليها أي مادة من هذه المواد. وغياب الحقائق المؤكدة لم يكن يثير قلق الكثيرين إلا قليلا من الناس، حيث كانت الكنيسة المسيحية في العصور الوسطى تصور العالم بوصفه شيئا عابرا لا علاقة له بخلاص الروح. أما الحقيقة الوحيدة المؤكدة فهي موجودة في عقل الله الذي وسع علمه كل شيء ولديه أسبابه المغلقة على فهم البشر.

كان لابد في مثل ذلك العالم الغريب القائم على الذاكرة والشائعات والخيال، أن ينشأ إحساس بالحاجة الشديدة إلى المعلومات المنطقية والواقعية، وأن يبدأ هذا الشعور على أيدي التجار. فقد ظل هؤلاء على مدى قرون يقطعون الطرق في أسفارهم، ويمارسون حساباتهم باستخدام عصا طويلة «Tally Stick» كانت تحتوي على عدة أسنان رفيعة يستخدمها كل من يجري عملية حسابية حتى أواخر العصور الوسطى، بما فيها وزارة المالية في إنجلترا. وربما كانت تلك العصا تكفي حسابات الباعة الذين يسافرون من بلد إلى آخر، لكنها لم تكن تكفي حسابات التجار مع مشارف القرن الخامس عشر حين نشأت حسابات البنوك الدولية، والصفقات المعقدة التي كان التعاقد عليها يتم بالعملات المختلفة.

ومع تزايد عدد الجامعات، ومدارس قواعد اللغة، ومدارس الرهبان، زادت الحاجة الملحة إلى التوصل إلى المعلومات الحقيقية، حيث بدأ طلاب تلك المؤسسات التعليمية يدخلون عالما تتزايد فيه باطراد الطبيعة التجارية، هذا فضلا عن احتياج الملوك والأمراء في ذلك الوقت إلى أجهزة بيروقراطية

واسعة النطاق للقيام بالمسؤوليات التي انتقلت من النظام الإقطاعي السابق، إلى النظام الملكي المركزي الجديد، المسؤول عن تحصيل الضرائب. ومنذ القرن الرابع عشر فصاعدا، نشطت التجارة العالمية في جميع أسواق أوروبا مما حفزها على استخدام العلوم الرياضية العربية التي جعلت عملية التوثيق والتدوين أسهل من طريقة العد الحسابي القديمة، واستخدام الأرقام الرومانية التي كانت تستخدم في الزمن القديم.

غير أن توافر استخدام الورق بصورة مفاجئة، كان أكبر عامل ضغط دفع بالناس إلى التعلم. وكان العرب قد اكتشفوا الورق عندما وصلوا في القرن الثامن الميلادي إلى سمرقند، وهو اختراع صيني في الأصل. ومن ثم أخذ العرب العمال المشتغلين بهذه الصناعة من الصين، وأرسلوهم إلى سمرقند ليقيموا بها مصنعا للورق. ومع ظهور تكنولوجيا القوى المائية في القرن الرابع عشر، تم استخدام قطع القماش البالية، والعظام بعد سحقها، وتحويلها إلى ورق رخيص ومتين. وبالفعل، انخفض سعر الورق، مع نهاية القرن الرابع عشر، بنسبة 400 في المائة، ليصبح أرخص كثيرا من العرائض الجلدية، على الرغم من اعتراض البعض على استخدامه، متسائلين: «إذا كانت العرائض الجلدية تعيش آلاف السنين، فكم من السنين، يمكن أن يعيش الورق؟».

وقد انتشرت روح الإصلاح الديني جنبا إلى جنب مع انتشار مصانع الورق. وكانت الكنيسة قد تعرضت طويلا لحملة من النقد نتيجة ممارساتها بيع وشراء الرتب بصورة مريبة، أدت إلى مولد حركة إصلاحية في أواخر القرون الوسطى بقيادة من أطلق عليهم، أخوة الحياة المشتركة الذين دعوا إلى مسيحية أكثر بساطة ونقاء. واستهوت دعوتهم الحديثة كثيرا من طلاب العلم، كان من بينهم رجال بارزون مثل، أرازموس «Arasmus». ونتيجة لذلك الإقبال على مدارسهم، زاد عدد القسس المتعلمين الذين تخرجوا على أيديهم. وسرعان ما وجد هؤلاء الرهبان وظائف في صوامع الكتابة بالأديرة والكنائس التي أخذت تنتشر في كل أنحاء القارة الأوروبية لمواجهة طلب الحكومات والتجار على المواد الموثقة، وكذلك طلب المحامين ومسجلي العقود الذين كونوا أكبر وأسرع جهاز مهني متناميا في أوروبا.

ولعل أكبر وأشهر حجرة نساخ، «Scriptorium» تلك التي كانت في مدينة

فلورنسا، والتي أدارها رجل يدعى «فيسبا سيانودا بيستيشي»، وهو من أصحاب المكتبات الذين ينتمون إلى جيل جديد من المكتبات الثابتة، وقد سموا هكذا لأن نظام باعة الورق المتجولين قد أوقف، وفتحت بديلا له محلات بيع الورق، وقام بيستيشي بتوظيف خمسين ناسخا دفعة واحدة، كان يدفع لهم أجورهم بالقطعة نظير ما يقومون بنسخه في بيوتهم. كما شهد هذا النشاط، تفويض المترجمين بإحضار نصوص جديدة، ونشر قوائم لهذه الكتب، والموافقة على إعادة نسخ الكتب، وتشجيع الواعدين من الكتاب بنسخ أعمالهم التي انتهوا من كتابتها.

وقد ساعد استمرار انخفاض أسعار الورق، وتطوير عدسات القراءة، على تكثيف رغبة الناس في التعلم، فظهرت نظارات القراءة أول ما ظهرت في بدايات القرن الرابع عشر، ثم أضحت متاحة للجميع بعد مائة عام، الأمر الذي أطال الحياة العملية لكل من الناسخ والقارئ على حد سواء، فضلا عن زيادة الطلب على الكتب.

بيد أن المشكلة التي أربكت أوروبا بحق، وبدت مستعصية على الحل، كانت ندرة الكتبة الذين يتعاملون مع مجال الأعمال التي نتجت عن التطور الاقتصادي، والذين وصلت أجورهم إلى أرقام فلكية. وهكذا بدا النمو الاقتصادي في ذلك الحين كما لو أن الطريق أمامه كان مسدودا.

لكن حل هذه المشكلة جاء في الخمسينيات من القرن الخامس عشر، ومعه جاءت نقطة التحول في الحضارة الغربية. جاء هذا الحل مع حدث وقع في منطقة تعدينية، في جنوب ألمانيا، غنية بمعدن الفضة الثمين. ذلك أن عائلة فوجرز «Fuggers» أقوى العائلات الأوروبية التي تدير إمبراطورية مالية واسعة مقرها الرئيسي في مدينة «أوجسبرج» «Augsburg» أهم مدن المنطقة، اكتشفت كميات هائلة من الفضة هناك. وجدير بالذكر، أن المدن المحيطة بهذه المدينة، ظلت لزمن طويل مركزا لتصنيع المعادن في أوروبا، مثل مدينة ريجنسبرج، Regensburg وأولم، Ulmونورمبرج Nurmberg.

وكانت هذه المدن أيضا مركزا لصناعة الآلات الخاصة بالأنشطة الملاحية والفلكية، ومصدرا لأول تقنيات فن الحفر، وموطنا لأفضل صناع ساعات اليد والحائط في أوروبا. وقد أبدع خبراء الصاغة والجواهر في زخرفة مشغولات المعادن الثمينة، مثل الدروع المستخدمة في الاحتفالات الرسمية،

كما صنعوا لعبا معقدة تعمل بالأسلاك المعدنية ومن ثم، كانت هذه المنطقة مركزا على أعلى مستوى لخبراء الصناعات المعدنية الخفيفة.

وثمة احتمال كبير أن يكون من بين أولئك الخبراء في تصنيع المعادن، الرجل الذي أدرك أن دمغة الصائغ يمكن استخدامها في ضرب حرف من حروف الكلمات على قالب معدني رقيق. وكانت الفكرة أن يصب في هذا القالب سبيكة منصهرة من القصدير والأنتيمون بحيث شكل، بعد أن برد، أول حرف طباعة قابل للتغيير يمكن استخدامه بوساطة أداة طابعة بالضغط. وهذه الطابعة هي شكل معدل من طابعة كتانية كانت مستخدمة لعدة قرون. وجرى تعديلها بحيث يتم ضغط الورق فوق قالب أو مصفوفة من الأحرف المقلوبة والمغطاة بالحبر ومرصوصة بعضها بجانب بعض، لتستقر في فجوات متماثلة على القالب المعدني النحاسي. ولم يكن من السهل تطبيق هذه التقنية على العرائض الجلدية نظرا لأنها مادة غير مسامية لا تسمح بامتصاص الحبر.

كان هذا الرجل الذي يرجع إليه الفضل في هذا الاختراع هو «جوهانز جانز فلايسى زور لادن زوم جوتنبرج» Johannes Gutenberg وهكذا قضى هذا الاختراع الجديد تماما على المجتمع الشفوي، بعد أن جاءت الطباعة بأهم تغيير راديكالي عرفه تاريخ الثقافة الغربية، وهو التغيير الذي ترك آثاره في كل مجال من مجالات النشاط البشري.

والواقع أن اختراع جوتنبرج، لم يكن جديدا، فقد سبقته محاولات متكررة في الصين التي أنتجت حروفا من الصلصال المحروق، لكنها كانت حروفا ضعيفة هشة لم ينجح استخدامها على نطاق واسع. لكنها عموما كانت محاولة غير ناجحة نظرا لأن اللغة الصينية تتطلب ما بين 40 و50 ألف وحدة كتابية.

وبعد التجربة الصينية جرت محاولة أخرى في كوريا. فقد حدث أثناء المعارك التي دارت فيها حول الحكم الوراثي في عام 1126، أن دمرت القصور والمكتبات. ومن ثم أصبح من الضرورة الحيوية تعويض ما فقد من الكتب، ونظرا لكثرتها كان لابد أن تكون التقنية اللازمة لاستعادتها، تقنية سريعة وسهلة. ولم يكن في كوريا ما يصلح لمثل هذه التقنية إلا خشب شجر السندر، ولكنه محدود الكمية. وكان الكوريون قد استخدموه بالفعل في

طباعة الأوراق النقدية. ولم تجد هذه المشكلة حلا لها إلا في عام 1313، عندما اخترعت حروف الطباعة المعدنية، فعرفت طريقة ضرب وحدة معدنية على شكل قالب يمكن تجميع حروف الطباعة بداخله، وهي طريقة كانت شائعة الاستخدام منذ أوائل القرن الثاني عشر بوساطة ضاربي العملات وتشكيلها من النحاس والبرونز.

وكانت الحكومة الكورية، وفقا للتعاليم الكونفوشية، تمنع الاتجار في المواد المطبوعة، وتوزع مجانا الكتب التي طبعت بالتقنية الكورية الجديدة. وقد أدى ذلك إلى تحديد انتشار هذه الكتب بصورة كبيرة، واقتصار استخدام أسلوب الطباعة الجديدة على المطبعة الملكية فحسب، حيث تطبع فيها المطبوعات الرسمية فقط. وكان الاهتمام بإعادة طبع الكلاسيكيات الصينية، يفوق كثيرا الاهتمام بالآداب الكورية التي كان من المحتمل لو طبعت أن تجد جمهورا واسعا لها.

وكان الملك الكوري «سايونج» قد اخترع في أوائل القرن الخامس عشر، أبجدية هجائية مبسطة مكونة من أربعة وعشرين حرفا لكي يستخدمها العامة. ورغم أن هذه الأبجدية الجديدة كان من المفترض أن تساعد على التوسع في استخدام حروف الطباعة، فإنها لم تحقق التأثير المتوقع، ومن ثم استمرت المطابع الملكية متوقفة عن طبع الكتب. الكورية.

وقد يكون ذلك هو سبب انتقال فن الطباعة إلى أوروبا عن طريق التجار العرب، حيث تماثلت الطباعة الكورية مع اختراع «جوهان جوتنبرج»، الذي كان والده عضوا في اتحاد «Mainz» لضاربي سك العملة.

كذلك ظهرت في أوروبا قبل «جوتنبرج» دلالات تشير إلى محاولات للكتابة بطريقة اصطناعية، في كل من مدينة بيرجز، وبولونيا، وآفينيون. هناك رجلين ربما سبقا جوتنبرج في محاولة اختراع حروف الطباعة في هذا المجال، أحدهما هولندي يدعى «كوستر»، والآخر إنجليزي غير معروف. وسواء كان ذلك صحيحا أم لا، فالواقع أن اهتمام الكوريين بالثقافة الصينية، وفشلهم في تبني الأبجدية الكورية الجديدة، قد حالا دون استخدام وانتشار أول حروف طباعة متماثلة ومتحركة في العالم، لمدة مائتي عام كاملة بعد ظهورها.

وقد يحتمل أيضا أن يكون من بين أسباب تأخر ظهور هذه التقنية

الجديدة في أوروبا، ما يتصل بعدد من التطورات التي حدثت قبل نجاح اختراع الطباعة، من بينها التقدم في علم التعدين، والتجارب الجديدة التي ظهرت باستخدام الزيوت والأحبار، وإنتاج الورق، وكذلك استخدام النظارات في القراءة.

وعلى أية حال، فإن السرعة التي انتشرت بها الطباعة في كل أنحاء أوروبا بعد ظهورها تعني وجود أسواق جاهزة وراغبة في استخدامها.

وبالفعل انتقل هذا الاختراع المهم من مدينة «مينز» «Mainz» إلى كولونيا عام 1464 وإلى بازل في عام 1466، وإلى روما في عام 1467، وإلى فينيسيا عام 1694، وإلى باريس ونورمبرج والنمسا في عام 1470، وإلى ميلانو ونابولي وفلورنسا في عام 1471، وإلى أوسبرج وبرسلو في عام 1475، وإلى ويستمنستر، وروستوك في عام 1476، وإلى جينيف، وباليرمو، وميسينا في عام 1478، وإلى لندن عام 1485، وإلى انتورب، وليبزج عام 1481، وإلى استكهولم عام 1483.

وتجدر الإشارة هنا، إلى أن معظم هذه المدن تقريبا، لم تكن بها جامعات، وإنما كانت مراكز للأعمال، وللبلاط الملكي، أو مقار لمؤسسات مصرفية. وقد بلغ عدد المطابع قرب نهاية القرن الخامس عشر 73 مطبعة في إيطاليا، و51 مطبعة في ألمانيا، و39 في فرنسا، و5 2 في إسبانيا، و15 مطبعة في الأراضي الواطئة (بلجيكا وهولندا)، و8 في سويسرا. أما عدد الكتب التي تم طبعها في الخمسين سنة الأولى بعد ظهور الطباعة، فقد وصل إلى مليون كتاب.

وكان لأسعار الكتب، دلالة مهمة في انتشار هذه السلعة الجديدة. وعلى سبيل المثال، كانت مطبعة «ريبولا» في فلورنسا تتقاضى عام 1483 (3 فلورينات) عن الصفحة الواحدة، حين طبعت ترجمة كتاب «محاورات أفلاطون» التي قام بها «فيشينو». أما الكاتب فكان يتقاضى فلورينا واحدا مقابل النسخة الواحدة. وقد طبعت هذه المطبعة من الكتاب المشار إليه (1025 نسخة».

لكن استخدام الطباعة، لم يجد شغفا عند كل الناس. فعندما ذهب «يواكيم فورست»، وهو الممول الذي يدعم جوتنبرج، إلى باريس ومعه 12 نسخة من الإنجيل، طاردته روابط حرفي تجارة الكتب، وأحالته إلى القضاء،

بزعم أن وجود أعداد كبيرة متطابقة من الكتاب الواحد لا يتأتى إلا بمساعدة الشيطان.

ومن الطريف أن دور الطباعة الجديدة، كانت توصف بأوصاف متباينة باعتبارها خليطا يجمع بين كونها حانوتا يعمل فيه كادحون، ومثوى لهم ينامون ويطمحون فيه، ومعهد أبحاث، ذلك لأنها كانت تجمع بين أفراد من المجتمع مختلفين عن بعضهم البعض، حرفيين، وأساتذة أكاديميين، حيث يحتكون ويتداخلون معا. كما كانت هذه الدور أيضا مركز جذب لطلاب العلم والفنانين، فضلا عن كونها مراكز للمترجمين الأجانب، وللمهاجرين واللاجئين الذين جاءوا لعرض مواهبهم التي لا يفهمها سوى الخاصة.

وكانت دور الطباعة-فوق ذلك كله-مراكز لنوع جديد من التبادل الفكري والثقافي. ولأنها كانت تعمل خارج إطار نظام النقابات المهنية، فقد تحررت من الممارسات المقيدة، فيما جعل رجال الطباعة الجدد ينظرون إلى أنفسهم بوصفهم ورثة التراث المكتوب، وأطلقوا على أنفسهم اسم «الكاتب» ليتميزوا عن مجرد كونهم-وفقا للكلمة الدقيقة «رجال طباعة».

وفيما يتعلق بأسلوب الكتابة، في بدايات عهد الكتب المطبوعة، ظل الأسلوب هو نفسه أسلوب كتابة المخطوطات. وكان إقبال المشترين يزداد عليها أكثر كلما كانت الكتابة فيها مطبوعة بشكل المخطوط نفسه بما فيه من رموز واختصارات وعلامات الوقف والترقيم. وظل الكتاب المطبوع على هذا الشكل على مدى قرن كامل، قبل أن يبدأ رجال الطباعة في طباعة الكتب الجديدة بكتابة هجاء الكلمات كاملة، وتحديد الجمل، والوقفات بشكل مستقر ثابت.

لقد كانت «المطبعة»-في الواقع-أول مشروع رأسمالي حقيقي، ذلك لأن صاحب المطبعة أو شريكه كان في معظم الأحيان من التجار الناجحين المسؤولين عن إيجاد مستثمرين، وتنظيم عمليات الإمدادات التموينية، والقوى العاملة، ووضع جداول الإنتاج، وحل مشاكل الإضرابات، وتوظيف مساعدين أكاديميين من ذوي الكفاءات العلمية، وتحليل احتياجات السوق من الكتب التي أصدرتها المطابع. كما كان صاحب المطبعة أيضا منافسا لآخرين يمارسون نشاطه نفسه، مما قد يضطره إلى المخاطرة برأسماله في شراء معدات متطورة للطباعة، باهظة الثمن.

ومن ثم لا غرابة في أن هؤلاء الرجال كانوا بالفعل هم الرواد في مهارات فن الإعلان. فهم الذين نشروا قوائم الكتب والنشرات التي تحمل أسماء وعناوين مطابعهم.. وهم الذين وضعوا اسم المؤسسة وشعارها على الصفحة الأولى من الكتاب، وبالتالي نقلوا صفحة عنوان الكتاب من الصفحة الأخيرة، حسبما كان متبعا، إلى الصفحة الأولى، لتصبح أقرب إلى نظر القارئ. ثم زاد نشاط المطابع بعد ذلك، لتضيف إلى نشاطاتها طباعة الإعلان عن محاضرات الجامعة، وملخصات الكتب والمحاضرات.

وقد تبنى كل صاحب مطبعة في السنوات الأولى من الطباعة، الكتابة بالطريقة الشائعة في منطقته، إلى أن استقرت الطباعة على شكل موحد.

وعندما اختفت في عام 1840 أساليب كتابة النساخ، بدأت طباعة النصوص بأسلوب مكاتب التوثيق العامة، وهو شكل الأحرف الكلاسيكية الذي كان يفضله الإنسانيون الإيطاليون، وقد كانوا هم القادة الفكريين لأوروبا آنذاك. وحدث مع بداية القرن السادس عشر، أن اخترع «فرانسيسكو جريفو أوف بولونيا»، وهو أحد مساعدي «اندوس مانوتيوس» صاحب أكبر مطبعة في فينيسيا، اخترع خطا جديدا تلتصق الحروف فيه بعضها ببعض، لتوفير مساحات الورق. وقد منح هذا الخط الجديد «الشدوس» احتكار إصدار الكتب ذات الحجم الصغير، التي يمكن وضعها في الجيب، أو في سرج الحصان. وعرف هذا الخط الجديد باسم «Italics» أي «الخط المشبك».

وكانت أسواق الكتب، في بادئ الأمر، محدودة. واندرجت الكتب التي صدرت بعد اختراع الطباعة تحت ثلاثة تصنيفات: كتب دينية، (الإنجيل وكتب الصلوات)، وكتب أكاديمية (كتب دونانوس في قواعد اللغة التي دخلت ضمن المناهج الدراسية)، وكتب بيروقراطية (المراسيم، والقرارات البابوية)، بالإضافة إلى الكتب المطبوعة باللغة الدارجة القومية، وهي قليلة ومعظمها كتب ألمانية).

لكن محتويات الكتب صارت فيما بعد أكثر تنوعا، حتى أنه ما أن شارف القرن الخامس عشر على الغروب، حتى كانت الأسواق قد امتلأت بالكتب الإرشادية والخرائط، والنثر، والبيانات الخاصة بتحويل النقد الأجنبي، والأبجديات، وكتب المبادئ الدينية، ونتائج التقويم السنوي، وأدب الحب والوفاء، وكتب مبادئ القراءة، والقواميس، والكتب التي تحتوي على الأدوات

والمتعلقات الشخصية التي مازلنا نستخدمها في الحياة اليومية في عالمنا المعاصر، والتي أثرت على شكل وأسلوب مظاهر حياتنا.

وكانت الطباعة قد بدأت في التأثير على حياة الأوروبيين بعد اختراعها مباشرة، في القرن الخامس عشر. غير أن هذا التأثير لم يكن دائما إلى الأفضل، ذلك لأن انتشار المعرفة، صاحبه انتشار الكتب الدينية القديمة غير الدقيقة. وأعيد إنتاج أعداد هائلة من الكتابات الدينية الغامضة، وكتب التنجيم، وتحضير أرواح الموتى، والأعمال السحرية. ومع عملية توحيد الطباعة انتشرت على نطاق واسع كل الأخطاء الموجودة في الكتب المطبوعة.

والملاحظ أن أكبر عدد من الكتب الجديدة التي أعيدت طباعتها، وتم بيعها على مدى مائة عام-غير كتب الكلاسيكيات اللاتينية واليونانية والإنجيل-كانت من نوع كتب المنوعات. وكان الاقتصاد الأوروبي في أشد الحاجة إلى الحرفيين الذين تناقص عددهم كثيرا بعد كارثة «الموت الأسود» وبسبب القيود المفروضة على التدريب الحرفي لسنوات طويلة. وقد ترتب على ذلك أن ظلت تلك المهارات لعدة قرون كما هي دون تغيير أو تحديث، إنما كانت تنتقل من جيل إلى جيل شفويا أو بالتقليد. لكن هذه المهارات أصبحت بعد وجود وسائل النشر، في متناول كل فرد قادر على شراء الكتب. وأصبحت المعلومة الفنية أكثر دقة بعد نقلها مادام من يكتبها هم الخبراء، ثم تقوم المطابع بإعادة إصدارها كما هي.

ولقد تمثل تأثير الطباعة الأساسي في محتوى الكتب نفسها إذ ساعدت المطابع على تقليل احتمال تشويه النص، كما كان يحدث فيما يتصل بالمخطوط عندما كان يتضمن خطأ ما، فيتكرر ذلك الخطأ أوتوماتيكيا، حيث يصعب إجراء أي تغيير في نصه، ولأول مرة بزغ مفهوم التأليف الذي استطاع المؤلف من خلاله ضمان وصول أفكاره لأوسع قطاع من القراء، ليصبح هو وحده المسؤول عما يكتبه، وحققت الطباعة أيضا إمكان التبادل الثقافي دون الحاجة إلى الاتصال المادي المباشر. وتم تطوير أساليب جديدة لعرض وترتيب وتصوير الكتب. وأصبح من الممكن جمع كتب لمؤلف واحد، أو لموضوع واحد، ولعل أوضح الآثار المباشرة والفورية لاختراع الطباعة، هو ببساطة، طبع عدد أكبر من نسخ نصوص المخطوطات الموجودة في ذلك الوقت.

ومن الأمثلة المهمة على انتشار نص معتمد سابقا أن الكنيسة استخدمت المطبعة لاستنساخ الآلاف من صكوك الغفران المطبوعة. وهذه الصكوك هي وثائق تمنحها الكنيسة للمؤمن مقابل الصلاة أو التوبة أو الحج، وهذا هو الأهم، مقابل مبلغ من المال. ولقد راودت بابوات مطلع القرن السادس عشر، خاصة يوليوس الثاني، خطط طموحة لتجميل روما بعد سقوط غريمتها القسطنطينية في القرن السابق. وبات ضروريا أن تصبح روما مركز العالم، ورأوا أن عائد صكوك الغفران سوف يساعد على سداد ثمن الأعمال الفنية باهظة التكلفة التي يقوم بها فنانون من أمثال مايكل أنجلو.

كما أن شيوع السخرية التي استقبلت تورط رجال الدين في عالم التكنولوجيا كان دون شك أحد العوامل التي أسهمت في تمرد راهب وتنبرج الأوغسطيني (مارتن لوثر)، وكان تمرده هو الشرارة التي انطلقت منها حركة الإصلاح البروتستانتية. ففي عام 1517، بمناسبة الاحتفال بالعيد الفضي للملك «ماكسميليان الأول»، زادت أعداد صكوك الغفران التي يبيعها مندوبو البابا بالقرب من مدينة «ويتنبرج» بصورة كبيرة، استخدم هؤلاء المندوبون أساليب في البيع شديدة الإغراء والبهرجة، زادت من إقبال الجماهير السذج على شراء ما يعرضه هؤلاء الباعة، وأخذ الطلب على شراء صكوك الغفران يتزايد بصورة أفرزت سوقا سوداء.

لكن مارتن لوثر، استطاع أن يواجه تلك الأحداث بالمجاهرة بنقد الكنيسة في بيان مكون من 95 نقطة، كتبها على لوحة داخل كنيسته في وتنبرج، وأرسل لوثر نسخة من هذه الانتقادات إلى أسقف المدينة، وأخرى إلى أحد أصدقائه. غير أن ما حدث بعد ذلك، جاء على غير ما توقعه مارتن لوثر، من حدوث رد فعل هادئ ومناقشة علمية بين أصدقائه لهذه الانتقادات التي وجهها للكنيسة. فما حدث كان عكس ذلك تماما، فقد تم طبع وتوزيع نسخ من ورقته، لتنتشر أفكار مارتن لوثر في كل أنحاء أوروبا خلال شهر واحد فقط، وهكذا، وجد لوثر نفسه على رأس جيش من المتمردين على الكنيسة، لم يخطر على باله يوما أنه سيكون قائدهم. ومن ثم لم يجد أمامه سوى وسيلة وحيدة تحقق فعالية ذلك التمرد، سوى السلاح نفسه الذي بدأ به، وهو سلاح الطباعة.

وبالفعل، لم يمض أكثر من ثلاث سنوات، حتى كانت الأسواق ممتلئة

بثلاثين ألف نسخة من أعمال مارتن لوثر. كما وصلت كلمات ورقته المطبوعة أيضا إلى كل قرية. وساعد استخدام رسوم الكارتون على توصيل هذه القضايا الجدلية إلى الأميين، كما وجد استخدام اللغة العامية صدى قويا لدى الأمراء الألمان البروتستانت ذوي الميول الوطنية الناشئة، وقال مارتن لوثر: «الطباعة أفضل إبداعات الله».. وهكذا انتصر مارتن لوثر بأفكاره في أولما حرب دعائية تشهدها أوروبا.

ولعل أهم نتائج ذلك الانتصار أن كل من له رغبة في التأثير في الآخرين أمسك في لهفة بتلك القوة الجديدة القادرة على نشر وإشاعة الرأي، وعمد الطباعون أنفسهم إلى تأكيد هذا الأسلوب من خلال إعلاناتهم.

وهكذا استطاعت الورقة المطبوعة أن تغير من قدرة الناس على الاتصال تغييرا جذريا. فكانت الورقة الواحدة المطبوعة التي تعلق في كل مكان، حافزا لغير المتعلمين ممن لا يستطيعون القراءة، لكي يسعوا في طلب التعليم والتعلم. ولأول مرة ينصهر الرأي العام في بوتقة واحدة، ويتم إشعاله عاطفيا للدرجة التي جعلته يؤمن بأن كل ما ينشر، حقيقي ولا يقبل الشك.

ومن ناحية أخرى، استغلت الحكومات الملكية المركزية الطباعة لتقوية سيطرتها على الشعب، من خلال نشر أوامرها الجديدة، وتحصيل الضرائب. ومع زيادة عدد القرارات الرسمية التي يصدر كل منها من مطبعة محددة بعينها، استطاعت كل من الكنيسة والدولة أن تفرض ضوابط للتحكم فيما يجوز أو لا يجوز أن يقرأه الناس.

وكان من الطبيعي، نتيجة لما سبق، ارتفاع صوت المنشقين على الكنيسة، سواء كان تعبيرا عن الدين، أو عن الحماس الوطني، فيما ساعد على تكريسه، استخدام اللغة المحلية في الطباعة. ولعبت وسائل النشر دورا مهما في تنشيط واستمرارية القوة الدافعة لما اجتاح أوروبا في القرن السادس عشر من أحكام الإعدام، والحروب الدينية، التي استخدم فيها كل طرف من الأطراف الدعاية، لاستثارة حماس الجماهير المهتاجة والمؤيدة لأي منها.

أما على الساحة السياسية فقد قدمت الطباعة للدولة أسلحة جديدة تسيطر بها على الشعب. فمع زيادة عدد المتعلمين الذين يستطيعون قراءة مقالات الولاء والتوقيع عليها، بات الاعتماد في شهادة الفرد على قسمه

الشفوي غير كاف، لأنه يستطيع أن ينكره. أما التوقيع على نص مطبوع واضح فلا يستطيع صاحب التوقيع إنكاره. ومن ثم، كان ذلك أول صورة من صور التعاقد الحديث الذي أتى معه بمركزية سلطة الدولة.

وتهيأ للملك من خلال الطباعة إمكان الاتصال المباشر بالشعب. ولم يعد يثير قلقه شأن البارونات وشبكة الولاء المحلي لهم. إذ بات يصدر النداءات والبيانات لقراءتها من فوق المنابر. وصدرت نصوص مطبوعة تحت رعايته تمتدح الملك وتؤكد سداد سياسته، وانتشرت الأعمال الفنية المطبوعة التي تمجد إنجازاته.

كذلك ظهرت الأناشيد السياسية إلى جانب الشعارات السياسية، أيضا التي استهدفت أن تطابق معنى المملكة مع معنى ذاتية الحاكم، فيقوى مركز الملك. وعلى هذا الأساس، عرفت كل الحروب التي نشبت باسم حرب الملك. وكانت الضرائب تدفع لحاجة الملك إليها، وتطبع الصلوات وتوزع من أجل صحة الملك، بل إن الكتب الدينية في إنجلترا أضافت لصفحاتها تلك الصلوات المطبوعة. ولأول مرة أصبح المواطنون يشاهدون شعار الدولة مرسوما في كل ركن من شوارع المدينة. وظهر الوجه الحقيقي للملك على أوراق النقد الفرنسية.

وجاء مع الطباعة شكل انتقالي جديد للحياة والتفكير. إذ بات يسيرا لأول مرة أن يعرف الكثير عن أحداث وشعوب أقطار بعيدة.

وأصبحت أوروبا بعد الطباعة، أكثر وعيا وإدراكا بالاختلافات الإقليمية، التي ظهرت بصوره أوضح، بعد أن أتاحت اللغة اللاتينية ظهور اللغات العامية، من خلال الصحافة المحلية. كما نقلت الطباعة «الموضات» العالمية ورسختها، ليس فقط في مجال الأزياء، بل أيضا في السلوكيات، والفن والعمارة، والموسيقى، وكل مناحي الحياة. فإذا أراد-مثلا-إنسان ما الحصول على كتاب في فن تصميم الأزياء وفقا لخطوط الموضة الإسبانية، يجده متاحا في كل أنحاء إمبراطورية هابسبرج.

ولا شك أن الصحافة المطبوعة، هي التي قدمت إيطاليا للعالم كله بوصفها المرجع الأخير في الذوق الراقي على مدى أكثر من مائة عام، كما ساعدت على إطالة عصر النهضة في أوروبا زمنا أطول، وبتأثير أكبر عما كان من الممكن أن تتركه في ظروف أخرى.

وقد نتج عن انتشار الطباعة فقدان ظاهرة التذكر، بعد أن اعتمد التعلم على النصوص المكتوبة، بصورة متزايدة، وانتهى استخدام تقنية «مسرح الذاكرة»، وأصبح النثر هو المستخدم في معظم الحالات، وتقلصت أهمية فن سرعة التذكر في الشعر.

وفي مجال فن العمارة، نجد أن الطباعة قد لعبت دورا مهما في الحد من قيام الكنائس والكاتدرائيات بوظيفة التعليم من خلال فن النحت والزجاج الملون لتذكير الناس بقصص الإنجيل. ويذكر عن البابا جريجوري أحد البابوات في القرن السادس الميلادي قوله: «إن التماثيل في الكنائس هي كتب الأميين». أما بعد اختراع الطباعة وانتشار التعليم، فلم يعد الناس في حاجة إلى التعلم من التماثيل. ومن ثم، عززت الطباعة اتجاهات الإصلاحيين الدينيين لتحطيم التماثيل. فإذا كانت الطباعة قد أتاحت نشر الكلام المقدس، فما إذن الحاجة إلى تلك النصوص المزخرفة على جدران الكنائس والكاتدرائيات؟. وهكذا عكست الكنائس البروتستانتية الخالية من الزخرفة وجهة النظر الأدبية الجديدة للإصلاحيين.

عموما، أخذ الفن يعبر-بصورة متزايدة-عن العواطف الإنسانية، وتفسير الإنسان للعالم الذي يعيش فيه. إنه الفن للفن. وقضت الطباعة على الحاجة إلى نصيب مشترك من التماثيل والأيقونات، وبذا قضت على «الذاكرة الجماعية» التي دعمت مجتمعات ما قبل التعلم، وظهر مع الطباعة أيضا نوع جديد من الكتب المصورة للأطفال، وكتاب مارتن لوثر المصور عن المبادئ الدينية. ولاشك أن هذه الكتب المصورة قد ساعدت على استمرار وجود الصور الذهنية، ولكن في إطار جديد.

ولعل من أهم نتائج الطباعة، ظهور نظام لعملية حفظ الملفات أكثر كفاءة. وأصبحت هواية اقتناء الكتب موضة جديدة بعد أن أصبح بالإمكان طبع أكثر من ألف نسخة من الكتاب الأصلي، وبالتالي كانت تلك المجموعات من الكتب بحاجة إلى التصنيف. كذلك بدأ رجال الطباعة تحديد الكتب التي يطبعونها بالعناوين وكتابة اسم المؤلف عليها، مما سهل للقارئ معرفة الكتاب والموضوع الذي يتناوله.

ومع ظهور نظام تصنيفة الكتب، زادت قدرة الناس على تعلم الحروف الأبجدية، التي كان استخدامها مع بداية ظهور الطباعة قليلا جدا. وتبين

لرجال الطباعة أن الكتب التي تحتوي على فهارس هي التي تباع بأعداد كبيرة. ونذكر هنا أن عملية الفهرسة في زمن المخطوطات، كانت تتم باستخدام عروات صغيرة تعلق في أحد جوانب العريضة الجلدية. وكان أول من وضع «كتالوجا مفهرسا» هو الأسقف جوهانز أوف سبنهايم في مدينة بازل عام 1494، بعنوان «كتاب الروايات المقدسة».

لكن كونراد جستر خليفة جوهانز، قام بتطوير عملية الفهرسة، فأصدر «البيبلوجرافيا العالمية الشاملة» التي جمعت قائمة بكل الطبعات الأولى للأعمال اللاتينية واليونانية، والعبرية، مستندا في مصادرها إلى قوائم الناشرين، وكتالوجات بائعي الكتب، وفي عام 1545، أصدر كونراد مجموعته المعروفة باسم «المجموعة العالمية»«The Bibliotheca Universali» والتي شملت (10 آلاف عنوان) و(3 آلاف مؤلف)، وأتبعها في عام 1547 بقائمة تحمل عنوان، (Pondectae) وهي كتالوج يحتوي على عناوين تسعة عشر موضوعا منفصلا، مخصصة لمبحث دراسي مختلف. وقد شمل كل جزء مداخل لموضوعات تشير إلى مؤلف وعنوان كل كتاب، مع إهداءات ذكية شملت قوائم الناشرين. وقد احتوى هذا الكتالوج على أكثر من 35 ألف مدخل.

لقد نشأ عن الاهتمام الجديد بنظام الفهرسة تحليل للنصوص القديمة مرتكزا على الحقائق المجردة. ولا شك أن استحداث إمكان الحصول على أحدث البيانات حول أية معلومات، بوصفها علما في حد ذاته، قد سهل كثيرا استخدام تلك المعلومات وإجراء المقارنة فيما بينها.

ومهما كان الأمر، فإن الإسهام الرئيسي لوسائل النشر بالنسبة للمعرفة إنما يتمثل في إعادة طبع وتوزيع النصوص المطبوعة بصورة دقيقة. وبعد أن أصبحت الكتب يؤلفها كتاب معروفون، لذا حرص كل منهم على أن يقدم أفضل ما عنده. ناهيك عن أن النص قد يطلع عليه قراء يعرفون عن موضوع الكتاب أكثر مما يعرف المؤلف نفسه. زيادة على هذا أصبح بإمكان كل كاتب الآن أن يعتمد على إنجازات خبير سابق عليه في مجال تخصصه. واستفاد طلاب العلم كثيرا من الطباعة، حيث بطل الرجوع في كل مرة إلى المبادئ الأولى للموضوع الذي يدرسونه بعد أن تقدمت الأفكار وتكاثرت.

وهكذا استطاع المتخصصون المقارنة بين النصوص المختلفة وتصحيحها. وأصبحت المعلومات أكثر مصداقية. ومع زيادة الكتب زاد التداخل بين

المباحث العلمية، وظهرت توليفات جديدة من المعارف ومباحث علمية جديدة. وكان من بين أولى النصوص المطبوعة، جداول خاصة بالعلوم الرياضية والبحرية، أقبل عليها بشغف كبير أعداد متزايدة من قباطنة السفن.

ولا شك أن الحياة في مجال الأعمال والتقنيات أصبحت أسهل كثيرا مع وجود الإحصاءات التجارية. بيد أن الأهم من كل ما سبق، أن الصور المتطابقة التي يمكن أن يراها قراء كثيرون في آن واحد كانت ثورة في ذاتها. وأصبح العالم-بوجه عام-قابلا لتحليل الجماعة الإنسانية. وفي مجال الفن، بعد الاستفادة من ميزات علم المنظور الهندسي، وإمكان اختبار الطبيعة ووصفها بالمقاييس الرياضية، حل فن الرسم الواقعي، محل غموض اللوحات التي كانت تعبر عن الجوهر الإلهي الذي لا تدركه الحواس. وأصبح للعالم معايير وحدود، يمكن للإنسان الإمساك بها من خلال المعرفة والخبرة التي يشاركه فيها الآخرون.

وانبثقت علوم طبيعية جديدة، بفضل قدرة الإنسان على وصف صورة العالم وقياسها وفق معايير موحدة، ونشأت عن هذه القدرة أولى المحاولات التي تمثلت في إعادة طبع ونشر الأعمال الكلاسيكية، بدأ الأوروبيون بعدها يصفون في كتبهم عالمهم المعاصر المحيط بهم فقام «جنسر» «Genser»من زيورخ، بتجميع كل أسماء الحيوانات التي جاءت في الكتب التي عرفها، وأصدرها في أربعة كتب عام 1557. وفي عام 1530، أصدر أوتو برونفيل كتابه عن النباتات تحت عنوان: Habarum Vivae eicones وأصدر بيربيلون في عام 1535، كتابا عن الأسماك والطيور، تبعه في عام 1542، كتاب «التاريخ الطبيعي للنباتات»، تأليف ليونارد فوشي.. وبعد أربع سنوات صدر كتاب جورج بوير باسمه المستعار «أجريكولا» «Agricola» عن الظواهر الجوفية، وفي عام 1553، أصدر بوير أكبر مؤلفاته عن المعادن المعروفة باسم (De Re Metallica).

وهكذا نرى كيف غيرت الطباعة النظرة الكلية المتخلفة للمجتمع الأوروبي، تلك النظرة التي كانت توقر إنجازات الماضي توقيرا يدعو إلى السخرية، فجعلته ينظر للحياة نظرة متطلعة إلى التقدم. كان ذلك بطبيعة الحال، نتيجة لما نشرته وسائل الإعلام عن الأخلاق البروتستانتية التي تمجد فضيلة العمل الجاد، وتحث وتشجع على النجاح المادي. ومادام الحصول

على المعرفة ميسورا من خلال الكتاب، فقد انتهى عصر السلطة المطلقة التي لم تكن تسمح بأن يحاسبها كائن من كان.

«لماذا يظل الكبار فقط هم المتميزين عن الشباب، على حين يستطيع الشباب بالدراسة الدؤوبة أن يمتلكوا المعرفة نفسها التي لدى الكبار؟». هذه العبارة تعبر عن تاريخ القرن الخامس عشر المطبوع. وبالفعل منذ ذلك الوقت، أصبح الشباب محل تقدير كبير، بعد أن أخذوا يشقون طريقهم نحو الجديد من المباحث العلمية، إثر توحيد النصوص المطبوعة المعلومات والمعارف. وكان من الطبيعي في ظل الواقع الجديد، أن يكتشف الشباب مجالات جديدة في الفكر، نشأ عنها ظهور «التخصص» الذي سرى في شرايين العالم المعاصر سريان دماء الحياة.

لقد أتاحت وسائل النشر للمتخصصين إمكان تبادل الأفكار والمعلومات مع نظرائهم، وعملوا على تقوية إنتاجهم الفكري من خلال مجموعة وفيرة من المصادر. وبدأ الباحثون يتبادلون المراسلات بلغة تخصصاتهم العلمية، مما فرض عليهم الحرص على الدقة في التجربة. وتنافس الكتاب والمؤلفون فيما بينهم في دقة الملاحظة، وتحسين الأدوات التي تساعدهم على ذلك، وأصبحت المعرفة خاضعة للتجربة في نطاق ما هو متفق عليه. وأصبح كل ما يتم الوصول إليه بالتجربة والبرهنة عليه «حقيقة».

وهكذا قدمت لنا الطباعة أسلوبنا الحديث في الفكر المنظم، ومنحتنا الرغبة الجنونية في الوصول إلى الحقيقة «أبيض أم أسود»، وسحبت البساط من تحت أقدام سلطة «الأكبر عمرا»، لتقف عند نهج البحث في الطبيعة المرتكز على الثقة في الملاحظة التجريبية المشتركة، والتي يمكن أن تجعل أي حقيقة يتم الوصول إليها، أمرا قديما، أو غير متطور، ربما بمجرد نشرها مطبوعة.

وإذا كانت الطباعة قد نقلت المجتمع الأوروبي من استخدام تقنية الأساليب القديمة لفن سرعة التذكر، فإنها-في الوقت نفسه-جعلت كل فرد منعزلا بطريقة لم تكن معروفة من قبل، ومن ثم تركتنا قادرين ومفوضين للمشاركة في عالم أكبر، وقد نتج عن اختراع الطباعة أيضا منح الذين تركزت في أيديهم المعرفة، والمثقفين المتخصصين سلطة التحكم في العامة من الأميين، وانفرادهم وهم يعملون على تطبيق اكتشافاتهم-بتحديد معدل

التغيير الذي نحيا به اليوم، وعدم قدرتنا-التي نعاني منها بصورة متزايدة-على توصيل «الحقائق المتخصصة» خارج حدود المباحث العلمية.

ومهما يكن الأمر، فقد فتحت الطباعة-في الوقت نفسه-الطريق أمام كل من يستطيع قراءة الكلمة المطبوعة، لكي يشارك لأول مرة في المعرفة الجماعية للعالم، ولكي يكتشف عقول الآخرين، ويقترب بثقة من أسرار الطبيعة، بدلا من الرهبة منها، كما كانت الحال عليه قبل عصر الطباعة.

5 منطقي إلى ما لا نهاية

عندما نسمع اليوم عن اكتشاف جزيء من الذرة متناهي الصغر، أو نرى صورة مجرة من المجرات المكتشفة حديثا في الأبعاد السحيقة من الكون، أو نقرأ عن الشفاء من مرض ما، فإن ذلك قد يبعث في نفوسنا السرور أو الغضب، لكنه نادرا ما يثير دهشتنا. فنحن نسلم باتزان وقوة وتعقيد الكون، لأننا أيضا نسلم بقدرة الإنسان على بحث ودراسة وفهم ما يكتشفه. ونحن أيضا أبناء العلم، والاعتماد على النفس، والثقة، كما أننا أسياد مصائرنا، فلدينا القدرة على تحقيق أعظم المآثر التي نعتبرها أمورا طبيعية.

والشيء نفسه ينطبق على كل ما هو جديد ومستحدث. فنحن نعيش في زمن يبالغ فيه معدل التغيير درجة عالية، الأمر الذي يجعلنا نقر بأن كل جديد مآله إلى زوال. وهذا ما يقوم عليه اقتصادنا، كما أننا نتبنى الوضع نفسه في شتى مناحي الحياة الأخرى. إن التحول إلى جديد أبدا هو القاعدة، والثابت الوحيد هو التغير.

وتمثل هذه الخاصية الوقتية جزءا لا يتجزأ من التقدم العلمي. وقد كان العلماء يسعون دوما أثناء قيامهم بالأبحاث العلمية بالغة الدقة إلى التوصل

إلى ما قد يشوب نظرياتهم من نقائص. وحين يكتشفون هذه النقائص في صرح المعرفة، يقومون ببناء صروح جديدة من المعارف الإنسانية. وهكذا تستمر عملية الاكتشاف في تخليق نظم علمية جديدة، لا تلبث أن تصبح بدورها علوما جديدة. وقد أخذت الأبحاث العلمية في عصرنا هذا تهتم اهتماما دقيقا بكل مناحي الحياة، بدءا من أقصى أطراف الكون الخارجي، إلى أعماق المحيطات.

ونظرا لطبيعة العلم ذاته، أصبحنا ننظر برصانة نسبية إلى مستقبل ألوف العقول العاملة في ألوف المعامل، فيما تقوم به من أبحاث علمية تمهد لتغيير حياتنا. ويبدو أن هذه العقول هي النشاط الإنساني الوحيد الديمقراطي حقا، الصادق والعقلاني والمنظم ذاتيا. والواقع أن كل منظومة علمية متخصصة نجدها مأخوذة من علوم أخرى، هي بدورها أخذت عن الإنسان العادي.

وعززت الحواسب الإلكترونية من زخم هذا التطور. وأصبح بمقدورنا الآن بفضل قواعد البيانات الإلكترونية الجديدة أن نحدد معالم المستقبل على هدي البيانات والمعلومات المتاحة. فمن الممكن أن نأخذ كل المعطيات والمدخلات، ونحول كل ما نعرفه عن سلوكها إلى نظام بيانات رقمية، وندع الكمبيوتر يقوم بمعالجة وتشغيل تلك البيانات بكل الطرق الممكن تصورها، ومن ثم، يمكن استخراج أية قيمة نطلبها منه سواء كان ذلك عن الحاضر أو المستقبل.

إننا نمسك بالكون في شريحة من شرائح الكمبيوتر، ونستعين بقوانينه لفحص صواب معلوماتنا.

وهذه القدرة على النظر إلى الظواهر الكونية باعتبار أنها خاضعة لقوانين كونية شاملة، صادقة على الأرض مثلما هي صادقة في أي نجم من النجوم، إنما تمثل نقطة الارتكاز الأساسية التي ينهض عليها العلم. ولقد نشأت هذه القدرة منذ أربعمائة عام لأسباب ليس لها علاقة بالبحث العلمي.

فقد حدث في 13 ديسمبر عام 1545، أن استدعى البابا بولس الثالث مجموعة من كبار رجال الكنيسة، يمثلون الكنيسة الكاثوليكية، لعقد مجلس كنسي في مدينة «تورنتو» الواقعة في الشمال الإيطالي.

وكان أولئك الكرادلة قد حاولوا من قبل عقد ذلك الاجتماع أربع مرات

متتالية، لكن المجادلات والحرب فرضت عليهم تأجيله وتغيير مكان انعقاده. وعندما تم انعقاد المجلس، لم يحضر جلسة الافتتاح سوى عدد من ممثلي الكنيسة الكاثوليكية أقل بكثير مما كان متوقعا. وقد اقتصر الاجتماع على واحد وثلاثين من رؤساء الأديرة، والقسس، والأساقفة، ترأسهم ثلاثة رسل بابوية هم: «جيوفاني ديل مونتي» (الذي أصبح فيما بعد البابا جوليوس الثالث)، «ومارشيليو سيرفيني» (البابا مارشيليوس الثاني فيما بعد)، (وريجينالد بول ا لإنجليزي).

اجتمع أولئك الكرادلة في تورنتو لمعالجة أكبر أزمة واجهت الكنيسة في تاريخها. وكان من الممكن أن تغير مباحثاتهم وجه أوروبا كلها، تفجرت الأزمة منذ ثلاثين عاما مضت، عندما علق مارتن لوثر على جدران كنيسته بمدينة «ويتنبرج» ورقة كتب فيها 95 مطلبا لإصلاح الكنيسة، كان من بينها تنظيم الموارد التي تزيد على متطلبات الكنيسة، كما طالب شعبه الألماني بالعمل على تعديل وإصلاح الخدمة الكنسية.

وعندما زار مارتن لوثر روما، أصابه الفزع من استشراء الفساد والانحلال الأخلاقي الذي رآه هناك. وزاد من غضبه بعد عودته إلى ألمانيا، وجود أحد مندوبي الكنيسة الرومانية قادما من روما إلى مدينة مينز الألمانية، لبيع صكوك الغفران بهدف جمع الأموال لاستكمال بناء كنيسة «سانت بيتزا»، وإتمام رسم زخارفها التي تشمل لوحات مايكل إنجلو الفنية.

كانت رسالة مارتن لوثر الثائرة-في تلك الفترة-قد انتشرت كالنار في الهشيم، على امتداد ألمانيا كلها. ووقفت الأرستقراطية الألمانية معه ضد روما، على أمل أن تؤدي القطيعة مع بابا روما إلى وضع ممتلكات الكنيسة الرومانية النفيسة تحت أيديهم. وقد شارك الكثيرون من داخل الكنيسة الألمانية رغبة لوثر في الإصلاح، لأن المنظمة الكنسية منذ زمن بعيد كانت في حاجة إلى إصلاح شامل، ولكن كان هدف مارتن لوثر الإصلاح لا التدمير. لذا، فعندما قام الفلاحون بتأييد دعوته الإصلاحية بالسلاح، أ دانهم مارتن لوثر. غير أن إدانته جاءت متأخرة، حيث وجد نفسه رغم احتجاجاته المعلنة، قد أقام كنيسة جديدة تحمل اسمه ومستقلة تماما عن روما. وقام الأمراء الألمان بحمايته، لأن حمايتهم له كانت في الوقت نفسه تخدم مصالحهم السياسية.

كانت أوروبا في ذلك الوقت في حالة من الفوضى لأسباب أخرى، في مقدمتها محاولة الإمبراطور «شارل الخامس» تحقيق حلمه الدائم باستعادة الإمبراطورية الرومانية المقدسة. لكن خطته الكبرى هذه واجهت معارضة مستأجري أراضي إقطاعياته. وفي عام 1531، أعلن «الملك هنري الثامن» ملك إنجلترا انفصاله عن روما. أما فرنسا فرغم أنها كانت ضد البروتستانت بشدة، وحريصة على استقلال إرادتها، فإنها حاربت الإمبراطور الروماني بهدف السيطرة على إيطاليا.

أما فيما يتصل بالحياة الثقافية فكانت هي الأخرى في مرحلة اختمار. ذلك لأن أساتذة العلوم الإنسانية الإيطاليين نجحوا في نشر مذهبهم العلماني على امتداد القارة الأوروبية كلها، الأمر الذي جعل موقفهم المتسم بالشك يهدد «السلطة الرسمية» القائمة بالفعل، في كل مجال تقريبا.

وكان البرتغاليون قد نجحوا في الطواف حول العالم بحرا، وعادوا إلى بلادهم سالمين عبر مناطق جنوب خط الاستواء، التي ازدهر فيها علم اللاهوت، وأخذ البحارة العاديون يفندون تعاليم روما الدينية. وأحدث اكتشاف العالم الجديد هزة في الأوضاع الاقتصادية الأوروبية، بسبب التضخم الناجم عن تدفق الفضة الأمريكية إلى الأسواق. بل إن الاكتشاف ذاته خلق مشاكل جديدة للكنيسة الرومانية. فإذا كانت أمريكا لم يأت ذكرها في التعاليم الأولى للمسيحية التي قيل إنها أحاطت بكل شيء، فما أكثر ما ينتظر الكشف عنه ولم تكن الكنيسة مهيأة له ؟

وتراجع دور الجامعات التي كانت ذات يوم تمثل قوة، فلم تعد قادرة على تقديم مساعدة تذكر للكنيسة، بعد أن صارت إحدى دعامات علوم اللاهوت، وأصبح أساتذتها هم أول المدافعين عن العقيدة المسيحية، وغاب دور أساتذة العلوم الإنسانية عن الحياة الجامعية، بعد أن انتقلت المحاضرات حول الاكتشافات العلمية والتكنولوجية الجديدة إلى خارج الكليات الجامعية، وعانت علوم اللاهوت من نقص عدد مدرسيها، كما انخفضت نسبة حضور الطلبة للمحاضرات نتيجة للإضرابات وتكرار التغيب الجماعي، فملأت الأتربة القاعات، وترددت بين جدرانها أصداء المناقشات البيزنطية الفارغة.

كانت هذه هي التهديدات التي واجهها بقوة مجلس «ترنت» للكنيسة الكاثوليكية. وظل المجلس منعقدا ما يزيد على ثلاثين عاما، تزايد خلالها

حضور جموع القساوسة الذين توصلوا بعد تدارس طويل إلى وضع سياسة جديدة تمكنهم من السيطرة على مجريات الأمور.

وعلى حين تم اتخاذ بعض الإصلاحات المتعلقة بإساءة استخدام نفوذ الكنيسة-مثال ذلك وضع حد لعدد الأبرشيات التي يسيطر عليها قسيس بمفرده، وإجبار الأساقفة على الإقامة في مطرانياتهم-فإن موافقة المجلس الكنسي على إصدار مراسيم كنسية جديدة زاد من اعتراضات الكنيسة الألمانية، التي أعلنت أن تقديم قربان «جسد المسيح ودمه» فعليا في القداس، ما هو إلا عقيدة دينية متزمتة. وأعلنت أن القداس وحده هو الخدمة الكنسية الحقيقية الصحيحة.

كما أقر المجلس سلسلة واسعة من التغييرات، استهدفت جعل المنظمة الكنسية أكثر فعالية. فأوصى بإعداد ثلاثة كتب أساسية. أحدها يشمل المبادئ الدينية، والثاني يحتوي الشعائر اليومية التي يمارسها الرهبان الكاثوليك، والثالث خاص بالقداس. وقرر المجلس أيضا عقد حلقة دراسية في كل مطرانية، وإجراء امتحان لكل قسيس قبل قبوله في الكنيسة، وتشديد إجراءات الاستجواب بشأن الهرطقة والانحرافات، ووضع قائمة جديدة كل فترة بالكتب الممنوع تداولها.

كان هذا النظام «اليسوعي» الذي أقيم أساسا للارتقاء بالإيمان في الشرق وفي العالم الجديد، في حاجة بدوره إلى الدعم والتعزيز. ومن ثم تطلب إقامة مدارس جديدة لتدريب القسس الكاثوليك على الانخراط في فرق مقاومة البروتستانت. وبالفعل بدأ الجنرال اليسوعي «لويولا» ينشر قواته الضاربة المشكلة من الرهبان، وكان ضابطا متقاعدا أبعده الفرانسيكان عن قوات جيش الباسك. ولمقاومة نفوذ البروتستانت في ألمانيا، قام «لويولا» في الفترة من 1544-1565، بإنشاء مدارس يسوعية (مدارس الجيزويت) في كل من: كولون وفيينا، وأنجولستاد، وميونخ، وترير، ومينز، وبرونوسبرج، وديلنجن. أما فيما يتصل بإنجلترا البروتستانتية، فقد أنشأ «لويولا» لمواطنيها مدارس «الجيزويت» فيما وراء البحار في مدن: سانت أومير، وليبج، وروما، ودواي، وفتح في مدريد مدرسة خاصة للاسكتلنديين. أما الإيرلنديون فقد التحقوا بمدارس روما، وبواتييه وأشبيلية، ولشبونة، وأقام أيضا في كل مدينة فرنسية معروفة كلية يسوعية.

كان التعليم في تلك المدارس والكليات اليسوعية موحدا وصارما. وقد احتوت مناهجه على الكلاسيكيات، والرياضيات، والكوزمولوجيا (أحد فروع الميتافيزيقا)، والجغرافيا، والبلاغة، والسلوكيات، إلى جانب الكتاب المقدس. وكان هدف تلك المؤسسات التعليمية اليسوعية تعميق الإيمان بين أكثر فئات المجتمع تأثيرا ونفوذا.

وفيما يتصل بالفلاحين، وضع المجلس الكنسي بشأنهم تخطيطا مختلفا غير شكل طقوس العبادة التي يمارسونها. فقد رأى المجلس أن الوقت قد حان لجعل الكنيسة وأنشطتها أكثر جاذبية. وكان على الكنيسة الكاثوليكية لمواجهة ما وعد به البروتستانت أتباعهم بالتمتع بحرية إرادتهم، أن تؤكد مركزها بوضعها ممثلة السماء على الأرض وذلك باستمالة حواس المتعبدين، وإيقاظ رغباتهم الروحانية الغامضة المكبوتة في صدورهم. وفي هذا الصدد، أصدر «سيزار ريبا» كتيبا صغيرا يحتوي صور القديسين المزخرفة (أيقونات)، طبع منه عدة طبعات امتد تأثيرها إلى كل أنحاء أوروبا. كان الهدف من إصدار هذا الكتيب حث المسيحي المتدين على المشاركة في الطقوس الكنسية ذات الدلالة الروحانية، وإثارة رغبته في التمتع بالمناسبات المبهجة.

نجح هذا الأسلوب الجديد في جذب عواطف عامة الناس، لأن التركيز على حياة القديسين استهدف تقريب الدين من حياة البشر اليومية، بحيث إن الناس يرون أهل السماء داخل أي كنيسة. وبالتالي كان الهدف من الديكورات والتصميمات الفنية، جذب عين المشاهد إلى ساحة من فانتازيا الألوان والزخارف المرسومة على قباب «الكنائس» التي تمثل السماء.

وهكذا تحولت الكنيسة إلى مسرح بكل أضوائها وستائرها وشخصياتها المقدسة المرسومة بألوانها المثيرة. وذهب إلى غير رجعة الفن البارد الوقور المستخدم لتعليم قصص الكتاب المقدس. كذلك لعب فن الحركات الإيقاعية المصاحبة للموسيقى والذي بزغ في عصر النهضة، دورا مهما في القضاء على فوضى الأشكال والألوان، فأصبح تأثيره في المشاهد تأثيرا مسرحيا. وهذا اللون الجديد من الفن، تجسد في لوحة القديسة تيريزا الموجودة في معبد كورنارو بكاتدرائية «سانت ماريا فيتوريا بروما»، وهي جالسة مغشيا عليها في السماء، والأسدال الواسعة تلتف حول جسدها، على حين تجلس «عائلة كورنارو» خلف شرفات من الرخام، كما لو أنهم جمهور مسرح في

إحدى المقصورات يشاهدون الحدث.

ولم يبدأ أول نموذج كامل للفن الجديد الذي يطلق عليه اليوم اسم «فن الباروك» إلا في عام 1578 تقريبا. وكانت كنيسة الجيزويت في روما «جيسو» «Gesu» هي أول نموذج عماري لهذا الفن الجديد.

والواقع أن المجلس الكنسي منذ بدء انعقاده، لم يتطرق إلى موضوع كان قد أثير قبل انعقاده بعامين، أثبت أنه قوة تغيير تفوق كثيرا ما كان مارتن لوثر يحلم به، ووقع هذا الحدث استجابة لأمر أصدرته الكنيسة نفسها، عن الحاجة الماسة إلى تعديل التقويم الميلادي، لأن تقويم «جوليان» الذي كان معمولا به في ذلك الوقت أخطأ في عدد أيام التقويم التي بلغت أحد عشر يوما. وكان من السهل على أي مؤمن غير متعلم أن يلحظ هذا الخطأ من خلال حركة القمر. وكانت المشكلة بالنسبة للناس في ذلك الوقت، مشكلة دينية، لأن ضياع عيد من أعياد القديسين، معناه أن يفقد المتعبد عددا من فرص الخلاص. أما المشكلة الكبرى، فقد تمثلت في تحديد موعد عيد القيامة، إذ كان من الصعب تحديد موعده بالاعتماد على وجه القمر، مادام هناك تقويمان أحدهما عبري والآخر تقويم «جوليان». كما لم يكن هناك أيضا طريقة مناسبة لتحديد موعد عيد القيامة، بالرجوع إلى دورات الشمس والقمر لصعوبة تطابقهما إذ لا يوجد عدد محدد وثابت من الأيام لعدد محدد من الشهور القمرية أو السنوات الشمسية وإنما تتطابق الدورتان مرة واحدة فقط كل 19 عاما. وهو تواتر لا يفي بحاجة المؤمن في الحساب.

لذلك، فقد طلب البابا «سيكتوس الرابع» من عالم الفلك الألماني رجيو مونتاتو Regio Montanus محاولة إصلاح التقويم السنوي. لكن محاولة العالم الألماني فشلت، لعدم توافر الجداول المناسبة التي تسجل فيها الملاحظات حول دورات الشمس والقمر. أما البيانات التي تم تسجيلها وجمعها فلم تكن كافية لسببين: الأول، أن البحارة الذين كانوا يعتمدون في رحلاتهم على الرياح ومياه الشواطئ قبل وجود معابر المحيطات. لم يهتموا بما يجري في السماء، هذا فضلا عما كان سائدا في ذلك الزمن وفقا للنظرية «الأرسطية»، من أن السماء ليس بها نشاط يمكن ملاحظته.

لقد ارتكز نظام أرسطو الكوني، والذي ظل ثابتا دون تغيير على مدى

2000 عام، على رؤية قوامها الحسي الفطري العام عن الكون، فالإنسان العادي الذي ينظر إلى السماء يراها متحركة، والنجوم الثابتة التي لا تغير مواقعها أبدا، تدور كل ليله ولا تختفي عند القطب إطلاقا، بل تتحلق حول النجم الشمالي. ومن بين هذه النجوم الثابتة يمكن رؤية خمسة أجسام مضيئة تسمى كواكب اشتق اسمها من الكلمة اليونانية «متجول»«Wanderer» والقمر يدور حول الأرض كما تفعل الشمس.

فسر أرسطو هذه الظواهر بقوله إن هناك نظاما كونيا من ثمانية أفلاك دائرية بللورية حيث الشمس والقمر والكواكب والنجوم ثوابت. وإن هذه الأفلاك الدائرية تدور دورات أبدية حول الأرض الثابتة بغير حراك، وعلى حين تبدو السماء-في رأى أرسطو-في صورة من الكمال ولا تتغير، فإن الأرض عكس ذلك، تتحلل عليها الأشياء الأرضية وتموت، وتسير كل حركة على الكرة الأرضية في خط مستقيم يؤكده اتجاه الشيء الساقط عليها اتجاها رأسيا نحو أفضل مكان بالنسبة له وهو أكثرها انخفاضا.

وفي السماء فإن الحركات الكاملة والأبدية للنجوم هي حركات دائرية. وتتألف الأفلاك من الأثير، وهو جوهر لا يعتريه فناء أو تحول، وهو العنصر الخامس، والعناصر الأرضية الأخرى هي التراب والماء، والهواء، والنار. أما أجرام السماء فهي غير قابلة للفناء لأن حركتها دائرية، وبالتالي فهي لا تتحرك حركة قسرية. ولكن على الأرض فإن أي حركة طبيعية تحدث في خطوط مستقيمة على الرغم من أن طبيعة الأشياء عليها الثبات، فإن أي حركة على الأرض هي حركة قسرية باستثناء حركة العناصر الأربعة. ولما كان كل من الهواء والنار مادتين خفيفتين، فقد ارتفعا عن سطح الأرض، أما الماء والتراب لأنهما مادتان ثقيلتان فقد غاصا داخلها. وجميع الموجودات تتكون من هذه العناصر الأربعة، وتتحلل بسبب تعرضها للحركة القسرية.

والأرض كرة دائرية لأن هذا هو الشكل الكامل، ولأن ظلها يمكن أن تراه على القمر. والأرض أيضا ثابتة، لأنها لو كانت تحركت فإن ذلك يكون إما بسبب حركة طبيعية أو قسرية، والمعروف أن الحركة القسرية تدمر الأشياء، لكن الأرض باقية. إذن لابد أن تكون كل حركة تحدث على الأرض حركة طبيعية. وفي كل الأحوال، فأي حركة طبيعية تحدث على الأرض لابد أن تتخذ مسارا مستقيما نحو مركز الأرض. وإذا ما افترضنا أن الأرض قد

دارت وتحركت، فلن يكون هناك سوى تفسير واحد لهذه الحركة، وهو حدوث حركتين طبيعيتين، إذن فلا بد أن تكون الأرض ثابتة، وهو أمر يؤيده الكتاب المقدس.

أما كيف تحركت الأجرام السماوية، سواء كانت أجساما يتم تسييرها تسييرا ذاتيا، مثل الكواكب أو ما يشبهها، فإن الله الصمد المحرك الذي لا يتحرك هو محركها الأصلي، وهو الذي بدأ الحركة الأبدية.

وكشف هذا النظام عن مظاهر شذوذ واضحة تعذر على الكنيسة تفسيرها، وحاولت على مدى القرون تقديم تفسيرات متباينة بطرق مختلفة. ولكن مظاهر عدم الانتظام والشذوذ واضحة للعين المجردة، فها هي الكواكب مثلا تغير مسارها أمام ناظريها، مثل كوكب المريخ الذي يتوقف أو يتراجع إلى الخلف أحيانا. وكان التفسير الوحيد المقنع لنظام معروف بأن الأجرام السماوية فيه لا تغير اتجاهها، هو التفسير الذي قدمه في القرن الثاني الميلادي، عالم الفلك الإسكندري «كلوديوس بطليموس». كان بطليموس يرى أن كل كوكب من الكواكب يدور في فلك صغير مرتبط بالفلك الرئيسي. ومن ثم، يحدث في أوقات معينة داخل هذا النظام، أن تتحد الأفلاك الرئيسية بالأفلاك الأصغر مما يتسبب عنه انحراف في حركة الكوكب، أطلق عليه العالم الألماني اسم «Epicrel»، أي المدار الذي يدور حوله مدار آخر، أو «فلك التدوير».

وهكذا تطلب حل مشكلة تعديل التقويم الميلادي، بحث كل تلك الظواهر، وتفسير أسباب حدوثها، مادام الكون وما فيه هو أحد مظاهر خلق الله. وكان الإيمان بأرسطو وبطليموس هو الصخرة التي يرتكز عليها الاستقرار الاجتماعي وكأنها أحد الثوابت.

وفي عام 1514، طلب سكرتير البابا، من أحد علماء الرياضيات غير المعروفين نسبيا وهو في الوقت نفسه أسقف مدينة «فرومبورك» البولندية بحث مشكلة إصلاح التقويم السنوي. كان هذا الأسقف، هو «نيكولاى كوبرنيك» (وقد عرف فيما بعد باسم كوبرنيكوس)، وقد أجاب على سكرتير البابا بأن حل هذه المشكلة يتوقف على حل العلاقة بين الشمس والقمر.

وكان كوبرنيكوس قد تخرج في جامعة كراكوف، ثم سافر إلى إيطاليا حيث درس في جامعتي «بادوا»، وبولونيا، وحصل على درجة الدكتوراه في

القانون الكهنوتي عام 1503 من جامعة فيرارا «Ferrara» وخلال سنوات دراساته العليا في إيطاليا، استوعب «كوبرنيكوس» فكر عصر النهضة حول علوم الفلك التي أعلت من قيمة علوم الرياضيات والملاحظة. وأثناء أوقات فراغه في مدينة «فرومبورك» التي عاد إليها في عام 1503، درس كوبرنيكوس علم الفلك.

ركز «كوبرنيكوس» هدفه الأساسي، على تفسير مظاهر الشذوذ في حركات الكواكب مع ترجمة ما يحدث بصورة مبسطة عن تلك الصورة التي كانت سائدة في ذلك الوقت والأقرب إلى المفهوم الأصلي المرتكز على فكره المحور الدائري الأرسطي. انتهى كوبرنيكوس إلى تفسير أفضل لمظاهر الشذوذ في حركة الكواكب.. كتبه في مخطوط نشره في أول مايو من عام 1514 تحت عنوان: «التفسير البسيط» «The Little Commentary» شكك به في صحة النظام الأرسطي بأكمله ودلل على وجود نظام شمسي مركزي، وكرة أرضية متحركة. غير أن النظرية الكاملة للنظام الشمسي المركزي لم تنشر إلا بعد وفاة كوبرنيكوس عام 1543 (أي بعد 29 عاما من نشرها أول مرة). وربما رجع ذلك إلى إدراك كوبرنيكوس لما قد تحدثه نظريته من تأثير، أو ربما لاعتقاده أنها قد تفسر تفسيرا خاطئا.

افترضت نظرية كوبرنيكوس وجود نظام شمسي مركزي، تدور فيه الأرض حول الشمس، وتدور حول مركزها مرة واحدة كل يوم. وحتى يتجنب كوبرنيكوس اتهامه بالكفر والهرطقة، اقتبس من بعض المصادر مثل نظريته في عام 1543 تحت عنوان «حول دوران الأجرام السماوية»، جاء فيها: «أن مركز الكون يقع في بقعة ما بالقرب من الشمس». كما شرح كيف يختلف منظر الكواكب باختلاف زاوية النظر «Stellar Parallax». وتساءل قائلا: «إذا كانت الأرض تدور حول الشمس، فلابد أن تبدو الكواكب لنا وكأنها تغير مواقعها، مع إقرار بأنها تبعد عن الأرض بعدا هائلا تبدو معه صغيرة جدا إلى الدرجة التي يصعب معها إمكان قياس اختلاف منظرها». وتجنب كوبرنيكوس التعرض للإجابة عن السؤال الذي يقول: «لماذا لا تسقط الأجسام المقذوفة في الهواء على الأرض التي تدور حول نفسها في اتجاه الغرب؟»

الواقع أن نظرية «كوبرنيكوس» قدمت ردا شافيا عن الحركة الدائرية من الوجهة الفلسفية واللاهوتية، كما تناولت أيضا ما يتعلق بكل مجالات

الكون الأخرى. ولا شك أن كوبرنيكوس قد أصاب التفسير المسيحي وكذلك النظرية الأرسطية في الصميم. فقد حطم فكرة أن الأرض هي مركز الكون والهدف من الخليقة.

ولم يعد الإنسان أيضا، هو المخلوق الذي من أجله خلق الله هذا الكون. فالأرض مثل الكواكب تماما، أي أنه أزال الحاجز الذي يفصل بين ما هو قابل للفناء، وما هو أبدي. ولكن إذا افترضنا أن الأرض غير قابلة للفناء، لماذا إذن تتحلل الأشياء الأرضية وتزول بصورة مستمرة؟. وهنا قدمت نظرية كوبرنيكوس البديل، قائلة: إن السماوات قابلة للفناء (غير أبدية)، وليست في حالة كمال، وقابلة للتغير. واقترب كوبرنيكوس أيضا من القول بأن الكون لا نهاية له نتيجة ملاحظاته للكواكب، وافتقاد القدرة على تحديد اختلاف مواقع النجوم. والذي يتعارض مع القانون القائل بمحدودية الكون وانغلاقه.

ظلت أوروبا على مدى عشرين عاما، تناقش نظرية كوبرنيكوس، قبل أن يتم نشرها. ومن قبيل السخرية، أن البروتستانت كانوا هم أول من هاجموا نظريته. فقد أعلن مارتن لوثر: «إن الناس تستمع إلى فلكي مدع، يبذل قصارى جهده ليثبت أن الأرض هي التي تدور وليس أفلاك السماوات، أو القبة الزرقاء، أو الشمس والقمر.

وهي رغبة غبية تستهدف قلب علم الفلك رأسا على عقب». أما زميله الثوري «فيليب ميلانكثون» فقال ما هو أكثر: «هؤلاء الأغبياء يستغلون حب الناس للتجديد». واستشهد «كالفن» بالإنجيل قائلا: «لقد خلق الله العالم ثابتا لا يمكن تحريكه».

لكن الغريب حقا، أن الكنيسة الرومانية نفسها ممثلة في المجلس المنعقد في تورنتو قبلت نص نظرية كوبرنيكوس دون أي رد فعل بعد عامين من نشرها بوساطة تلميذه عالم الفلك «جوهانز ريتيكوس» الأستاذ بجامعة مارتن لوثر. ولم تهتم الكنيسة كثيرا بطبيعة فكر كوبرنيكوس الذي يبدو ثوريا. وقد عبر عالم الفلك الهولندي «جيما فريسوس» في عام 1541 عن وجهة النظر الرسمية بقوله: «لا يعنيني في قليل أو كثير أن يقول إن الأرض تتحرك أو أنها ثابتة بغير حراك مادمنا نحن نملك المعرفة الدقيقة لحركة الكواكب وفتراتها، ونستطيع تحويل هذه الحركة إلى حسابات دقيقة».

والواقع أن نظرية كوبرنيكوس نالت حقها من التقدير، نظرا لوجاهة منطقها الرياضي. فهي التي جعلت السماء قابلة لملاحظة مجرياتها ملاحظة دقيقة ومتكررة. وفي مقدمة رسالته إلى البابا، أشار كوبرنيكوس إلى المحاولات التي سبقته لوضع نظام رياضي «خاص بالسماء»، فوصفها بأنها كانت محاولات مشوشة، يستخدم كل باحث فيها نظاما رياضيا مختلفا. وأعلن صراحة أن هدفه هو الوصول إلى نظام رياضي محدد.

وكتب أستاذ أكاديمي آخر هو «جيوفاني بونتانو» في عام 1512، يقول: «... نحن لا نرى المدارات (الأفلاك أو غيرها) لأنها غير موجودة أصلا. !إنها موجودة في أذهاننا فقط حين نعمد إلى الفهم أو التعلم، أما في السماء، فلا يوجد مثل هذه الخطوط أو التقاطعات إنها فقط من وحي خيال أناس ذوي نوايا طيبة هدفهم أن يكونوا معلمين ويسعون إلى الشهرة، لأن نقل علم الفلك إلى الآخرين يكاد يكون من الأمور المستحيلة».

وسبق أن عبر عن هذه القضية في وقت مبكر، جون أوف جاندون أحد الباحثين من علماء العصور الوسطى بقوله: «حتى لو كانت هناك بالفعل دوائر ثنائية في السماء، فإن حركة الإجرام والظواهر السماوية الأخرى تحدث كما تحدث الآن. وإن عالم الفلك ما لم تتوافر لديه الوسائل التي يحدد بها مواقع حركة الكواكب تحديدا صحيحا فليس له أن يتساءل عما إذا كان هذا يعني أو لا يعني وجود مثل هذه المدارات التي يفترض وجودها في السماء لاحتمال أن تكون النتيجة التي يصل إليها صحيحة، حتى وإن كانت مقدمتها زائفة».

وهكذا فسر جون أوف جاندون عدم اهتمام الكنيسة بنظرية كوبرنيكوس، لأن كل ما كان يعنيها هو «إنقاذ المظاهر المتعلقة بأحداث الكواكب والأجرام السماوية الأخرى أما نظرية كوبرنيكوس فلم تنظر إليها الكنيسة كحقيقة مادية».

والمعروف أن مهمة علم الفلك، منذ قديم الزمن، هي تفسير مظاهر عدم الانتظام في حركات الأجرام السماوية في ضوء ما يتلاءم مع نظرية الحركة الدائرية. غير أن نظرية كوبرنيكوس بدت نظرية جذابة، لأنها جعلت حركة الأجرام السماوية تتسم بالبساطة والاتساق مع سهولة الإفادة بها. هذا فضلا عن أن أفكاره لم تتعرض للاتهام بالكفر أو التحريم الكنسي،

إذ اعتبرت نظريته، مجرد نظرية رياضية خيالية مناسبة. فالله وحده هو الذي يعرف أن أجرام السماء تسبح في أفلاكها على نحو ما قال الكتاب المقدس وأرسطو، سواء ظهرت كذلك لعيون البشر أم لا.

وقد نجحت آراء كوبرنيكوس في تحريك الفضول عند كل الناس، لأنها قدمت افتراضات بسيطة حول المظاهر الخارجية للأجرام والظواهر السماوية أو فسرت بأكبر قدر من الدقة الممكنة كيف تبدو تلك الظواهر. الشيء نفسه يمكن أن يحدث بالنسبة لأرض تدور في مدار خيالي. ومن هذا المنطلق التصوري لم يكن هناك حرج بالنسبة لنظرية كوبرنيكوس، بل تمت الاستفادة منها في تعديل التقويم السنوي عام 1582. ومن السخرية حقا، أن يكون مارتن لوثر نفسه هو الذي ساعد على ذلك. وكان أرازموس راينجولد أستاذ الفلك في جامعة ويتنبرج قد أدخل في عام 1551، تحسينا على الجداول. الجديدة للأجرام السماوية، ارتكزت على حسابات كوبرنيكوس الرياضية، أهداها إلى دوق بروسيا، لذا فقد سميت «بالجداول البروسية». وقد شكلت هذه الجداول أساس حسابات التقويم الميلادي الحديث.

والمعروف أن الألمان قد اشتهروا بخبرتهم في علم الفلك، لأن صناعة التعدين العظيمة في المدن الألمانية: «نوريمبرج» و«أوسبرج» و«أولم» و«ريجينسبرج» ظلت تمثل المراكز المتقدمة لتصنيع أجهزة ومعدات هذه الصناعة. وفي تلك المدن أيضا كانت تصنع أفضل طرز المدافع الحديثة في ذلك العصر. ولم يكن البارود شائع الاستعمال إلا منذ مائة عام فقط. واكتسب اكتشافه شعبية هائلة وخاصة بين أمراء أوروبا، الذين وجدوا فيه وسيلتهم للقضاء على تمرد أية مدينة ضدهم بمدفعيتهم وتستسلم لهم. وفي منتصف القرن السادس عشر، ثم تطوير صناعة مواسير المدافع التي تزامنت مع ابتكار وسيلة أقل تكلفة لتصنيع بنادق أقوى من معدن البرونز ذات فوهات أكثر دقة شجعت من يملكون البنادق على زيادة اهتمامهم بالتصويب وإطلاق النار. وبدأ المهندسون وحاملو البنادق في كل أوروبا يتدربون على أفضل الطرق للتصويب بالبنادق.

وعند تلك اللحظة برزت بدعة بسيطة من بدع كوبرنيكوس التي تضع الأرض ضمن الكواكب وتطمس أي تفرقة بين ما هو سماوي وما هو أرضي.

وأضحت هذه البدعة عنصرا مهما في تحول حاسم وخطير.

كانت المشكلة التي ثارت حول تحليل حركة طلقة المدفع، وجود أفكار مشوشة حول حركة المقذوف في الهواء بعد إطلاقه. فالقوانين الأرسطية تقول إن الحالة الطبيعية لكل الأشياء الأرضية أن تكون في حالة ثبات. ومن ثم، فإن الأجسام الثقيلة تميل بطبيعتها إلى الاقتراب من مركز الأرض، وبالتالي تتجه للاستقرار في حالة ثبات عند أدنى موضع. وإن أي حركة في أي اتجاه بعيدا عن مركز الأرض مستحيلة دون محرك. لهذا تتزايد سرعة الأجسام عند السقوط لأنها تتحرك في شوق إلى موقعها الطبيعي المنخفض، وإذا ما تم تحريك أي شيء في اتجاه آخر، فسوف يتوقف عن الحركة بمجرد توقف المحرك عن التأثير. وهنا يلتمس الجسم سعادته بالسقوط عموديا إلى الأرض، وترتبط سرعة الأشياء المتحركة، بحجم مقاومة الوسط المحيط به. وهذا هو السبب الذي جعل أرسطو ينفي وجود الفراغ، إذ لو كان الفراغ موجودا فسوف تتحرك الأجسام من مكان لآخر دون مقاومة وفي اللحظة نفسها. ومادامت المشاهدة لم تثبت هذه الظاهرة فالفراغ إذن غير موجود.

كانت عيوب هذه الحجة واضحة حتى بالنسبة لأدعياء الإيمان. فطلقات المدفع لم تسقط بعد إطلاقها في خط مستقيم نحو الأرض، إنما أخذت خطا منحنيا. والشيء نفسه يحدث مع السهم الذي يطلقه حامل القوس. فالمقذوفات تنطلق بعيدا، ولا تسقط مباشر على الأرض. أخذت هذه القوة المتغيرة تدريجيا تمثل مشكلة، أطلق عليها لأول مرة في باريس، كاهنان فرنسيان-هما «جين بوريدان» و«نيكول أوريزم»-اسم «القوة الدافعة» أو كمية التحرك «Impetus» غير أن الاعتراف بهذه «القوة الدافعة» لم يتم على نطاق واسع إلا بعد مائتي عام من نشر نظرية هذين العالمين الفرنسيين على مشارف القرن الخامس عشر.

وقد توافق مفهوم «القوة الدافعة» مع فكرة أرسطو القائلة، بأن لكل شيء خصائص ذاتية، ومن ثم فإن القوة الدافعة هي «خاصية توفير الحركة».. وتشبه هذه الخاصية الحرارة التي تتولد في جسم ما داخل الإناء، ثم تأخذ في الضعف مع الوقت. إذن الحركة هي التي تخلق «القوة الدافعة» لأي جسم، وبقدر سرعة حركة هذا الجسم، تزيد «قوته الدافعة»،

وهذا هو السبب في تسارع الأشياء أثناء سقوطها على الأرض.

لكن «ليوناردو دافنشي» كان قد أثبت قبل نهاية القرن الخامس عشر، أن مقذوف المدفع ينطلق في مسار منحن. وسواء كان ذلك بفعل القوة الدافعة أو بغيرها، فمن المفترض استحالة حدوث هذا لأنه يخرق القاعدة الأرسطية: قاعدة وجود نوعين من الحركة، حركة طبيعية، وأخرى قسرية. فالخط المستقيم الذي تسير فيه القذيفة بعد إطلاقها، حركة طبيعية يمكن إدراكها، لأنها حركة أرضية تتباطأ كلما اقتربت من الأرض. أما الخط المنحني الذي سارت فيه القذيفة، فهو خط سماوي تماما، لا مكان له على الأرض.

كان المدفع هو السبب الذي كشف عن ثغرة في قانون أرسطو، فقد كان واضحا لكل من اختبره، أن مسار القذيفة مسار شبه منحن-وكان «أرشميدس» هو الذي ساعد على تفسير هذه الأمور. فقد حدث أن قام أحد خبراء المدفعية الإيطاليين، ويدعى «نيكولو تارتاجيا» «Nicolo Tartagia»عام 1543، وهو العام نفسه الذي نشر فيه كوبرنيكوس نظريته، قام بترجمة لاتينية لرسالة أرشميدس العلمية عن سلوك الأجسام في الماء (قانون الطفو)، والذي استند إلى حادثة «Eureka» الشهيرة في حمام أرشميدس الخاص، عندما اكتشف مبدأ «الإزاحة» «Displacement» وكان أرشميدس قد أوضح في بحثه العلمي كيف تسير الأجسام في الأوساط المختلفة فيما يمكن معرفته على أساس إمكان قياس حركة الأجسام بوسائل هندسية. حول أرشميدس بؤرة الاهتمام من «الخصائص» الغامضة للأشياء إلى أمور كمية يمكن تقديرها كميا مثل الوزن، ومراكز الجاذبية، والتوازن، وغيرها.

وكان اسم «تارتاجيا» الذي ترجم بحث أرشميدس العلمي إلى اللاتينية، أستاذ الرياضيات في جامعة فينسيا، اسما مستعارا على حين اسمه الحقيقي «فونتانا». أما اسم «تارتاجيا» ومعناه «المتلعثم»، فقد أطلق عليه بسبب ما كان يعانيه من إعاقة في الحديث بعد إصابته في رأسه في معركة بريسكايا-«Briscaia»-ولما كانت العلوم العسكرية هي اهتمام «تارتاجيا» الأساسي، فقد سعى إليه النبلاء من ملاك الأراضي يطلبون معرفة نظرياته في ذلك المجال لتحسين كفاءة قوة إطلاق نار مدافعهم.

وفي عام 1537، أصدر «تارتاجيا» كتابا عن مسار قذائف المدافع «العلم الجديد» جاء فيه: أن مسار القذيفة كله، مسار منحن، وأفضل زاوية لإطلاق القذيفة لكي تصل إلى أقصى مدى هي زاوية الدرجة45. وكان الإيطالي «جيوفاني بنديتي» «Juvani Beneditti» أول إيطالي يقرأ كتاب «تارتا جيا» فقام بترجمته إلى الإيطالية في عام 1551.

وهناك من يقول إن «بنديتي»-هذا الرجل الذي أهمله المؤرخون-ربما كان هو المسؤول عن الثورة الفلسفية التي كادت تلحق بالفكر الأوروبي أكثر من أي مفكر معاصر آخر في ذلك الوقت. كان «بنديتي» عالما رياضيا مهتما أساسا بسقوط الأجسام، أكثر من اهتمامه بكيفية إطلاقها. ولم يفكر أحد في ذلك الوقت أن يختبر رأي أرسطو القائل بارتباط سرعة سقوط الأجسام على الأرض بوزنها. لكن بنديتي، هو الذي أثبت هذا، عندما فكر منطقيا قائلا: إذا ربطنا جسمين معا بخيط ليس له وزن يذكر، فإن وزن الجسم الموحد يتضاعف، وبالتالي يسقط على الأرض بسرعة تقدر بضعف سرعة سقوط كل جسم على حدة. لكن هذا المفترض لم يحدث عمليا. كذلك رأى «بنديتي» إن الأجسام تسقط ليس لأنها ثقيلة أو خفيفة، ولكن بسبب قدرتها على اختراق الهواء الذي يقاوم سقوطها على الأرض. بمعنى آخر، أن السلوك الحركي للأجسام، يشبه سلوك الأجسام المحمولة على الماء، تلك التي تحدث عنها «أرشميدس». وبهذا المقياس، فإن الريشة تسقط في الفراغ بنفس السرعة التي تسقط بها الأجسام الثقيلة. ظلت تلك الملاحظات الكثيرة مجرد ملاحظات، انتظرت مائة عام أخرى، قبل أن تؤكدها مضخات تفريغ الهواء.

فسر «بنديتي» كل نظرياته وملاحظاته تلك، في رسالة بعث بها إلى صديق أسباني دومينيكاني يدعى «جوزمان»، «Guzman»وظل «بنديتي» بعدها يعمل طوال السنوات التي قضاها في مدينة «بارما» «Parma» راعيا لكنيسة صغيرة وأستاذا للرياضيات لدوق أورزيتي، إلى أن اكتشف الخطأ في نظرية «القوة الدافعة» ومفهوم «الحركة الدائرية». وكانت أول خطوة في مشوار أبحاثه العلمية، هي رفض الفكرة الأرسطية القائلة بأن الأجسام تتجه إلى ما يسمى «المكان الأثير» لديها وتتزايد سرعة سقوطها إلى أكثر المواضع انخفاضا. وركز «بنديتي» على ما يحدث لجسم مقذوف، لأعلى ما هو

محتمل أن يحدث، فلاحظ أن الحجر المربوط في نهاية حبل ما يتأرجح دائريا، وإذا ما تم فكه من الحبل، فإنه يطير في الهواء في خط مستقيم ملامس للدائرة التي يتأرجح حولها من قبل. وهكذا يظهر بوضوح أن «القوة الدافعة» أو المحركة تحرك الأجسام في خطوط مستقيمة، وفي مدارات دائرية أيضا. علاوة على هذا فإن الطريقة التي سقط بها المقذوف أوضحت أن القوة الدافعة لم تسلب الجسم أي شرط من شروط سقوطه.

ورغم كل تلك الملاحظات، لم يحصل «بنديتي» على ما يستحقه من الاعتراف بكل جهوده العلمية فقد سرق أفكاره فرنسي يدعى «جين تيزنيار» «jean Taisnier» وبقي اسم بنديتي مجهولا أكثر من مائتي عام، لكنه نال التقدير بعد ذلك على أوسع نطاق، رغم جريمة سرقة أعماله العلمية التي نسبها لنفسه الفرنسي «تيزنيار». وقد ظهرت قيمة تجربة سقوط الحجر، وإطلاق قذيفة المدفع في ممارسة التجارب في هذا المجال على نطاق عام. وفيما يذكر أن حادثا وقع في أواخر عام 1572، إذ توهج النجم «المستعر» المعروف باسم «Nova» وهو أحد نجوم مجموعة الأبراج المعروفة «ذات الكرسي» (Cassiopia) وأذهل القارة بأسرها. كان النجم «Nova» يلمع لمعانا شديدا بحيث يمكن رؤيته أثناء النهار.. وظل مشتعلا يحترق لمدة عامين كاملين، قبل أن يخبو تماما.

لا جدال في أن ظهور هذا النجم الجديد قد هز أركان النظرية الأرسطية عن الكون من جذورها. فإذا كانت السماوات مثالية الكمال لا تتغير، وإذا كان الله قد أنهى خلقه في اليوم السابع، واكتمل خلق الكون، فمن أين جاء هذا النجم ؟.. بل أكثر من ذلك، إذا كان هذا النجم لم يقدم ما يشهد على اختلاف زاوية النظر، فلابد إذن أن يكون موقعه وراء الفضاء الخارجي على مسافة تبعد بعدا هائلا يفوق أي تصور. وعلى ضوء هذه التصورات، انهار مركز الكنيسة في عيون الأكاديميين، بل وأيضا في عيون الفلاحين، هذا رغم محاولة بعض الفلكيين إثبات أن هذا «النجم» ينتمي إلى فلك الأرض استنادا إلى القانون الأرسطي القائل ببساطة: إن فلك الأرض هو المكان الوحيد الذي يمكن أن تتغير فيه الأشياء، وأصروا على أن نجم نوفا «Nova» له علاقة بالأرصاد الجوية، أي أنه ظاهرة تشبه قوس قزح. على أية حال، ظلت مشكلة اختلاف الموقع النجمي باقية لم تحل.

في الوقت نفسه استطاع مواطن دانمركي يدعى تايكوبراها «Tycho Brahe» أن يعبر عما كان يفكر فيه كل الناس. كان «تايكو» في السادسة والعشرين من عمره، عندما ظهر «نوفا» «Nova» في السماء في نهاية عام 1572. وقيل إن «تايكو» منذ كان في السادسة من عمره قضى معظم وقته في رصد الظواهر الفلكية. وكان قد التحق بعض الوقت بمركز «أوجسبرج» الفلكي بألمانيا. وبعد عودته إلى بلاده رأى نجم «نوفا». وكان «تايكو» مقتنعا دائما بأن علم الفلك لن يتقدم إلا من خلال الرصد الدقيق للغاية للظواهر السماوية. ولتحقيق هذا أدخل في تقنياته استخدام «ربعيات» ضخمة (آلات لقياس الارتفاع الزاوي) والتي تمكن بفضلها من قياس المواقع السماوية بدقة تفوق عشر مرات قياس أي فلكي آخر. وقد أقامت تلك الدقة القياسية برهانا لا يقبل الشك على أن السماوات قد تغيرت، وأن أرسطو كان مخطئا.

وعندما نشر تايكو براها آراءه عام 1573 في كتاب بعنوان «النجم الجديد» تأثر ملك الدانمرك بهذا الكتاب تأثرا بالغا إلى الدرجة التي جعلته يمنح «تايكو» جزيرة «آلفن» «Alvin» الواقعة بين الدانمرك والسويد ليكون المالك الإقطاعي لها. وبعد أن أصبح مالكا لهذه الجزيرة شيد «تايكو» قلعة كبيرة على الطراز الباروكي أطلق عليها اسم «قلعة أورانيبورج» «Uraniborg» استعان فيها بعدد كبير من المساعدين الذين واصلوا معه رصد الظواهر الفلكية بدقة أكبر. وقد أمضى «تايكوبراها» عشرين عاما أخرى يرصد كل ما يجرى في السماء طوال الليل وكل ليلة على مدى هذه السنوات.

لم تستمر شكوك «تايكو» في صحة نظرية الكون الأرسطية أكثر من أربعة أعوام بعد انتقاله إلى جزيرة «الفن»، حيث تأكدت شكوكه تماما مع ظهور النجم المذنب الأكبر في عام 1577. وكان الناس في ذلك الزمان ينظرون إلى النجوم المذنبة بوصفها جزءا من عالم الأرض دون فلك القمر وتظهر في الفضاء كما تظهر ألوان قوس قزح. وكانت إحدى ملاحظات «تايكو» الدقيقة، أن المنظر النجمي من موقع آخر مختلف إذ بدا هذا النجم المذنب أقرب كثيرا عن موقع النجم «المستعر» ال نوفا «Nova» لكن اختلاف المنظر النجمي يوما بعد يوم كلما تحرك النجم المذنب، بدا اختلافا صغيرا جدا مما يدلى على أنه أبعد كثيرا عن الأرض بالمقارنة ببعد القمر عنها.

وقد خرج «تأيكو» من هذه الملاحظة، بما لا يدع مجالا للشك، بأن ذلك

النجم هو نجم آخر، أي أنه تغيير آخر جديد في السماوات غير المتغيرة كما كان معتقدا من قبل. وثمة راصد فلكي آخر سابق عليه يدعى بيطر بيانيفيتز «Peter Bieniwi» لاحظ أن ذنب النجوم المذنبة يتجه دائما نحو الشمس، فيما يبدو وكأنها تخضع للتأثير الشمسي. ومعنى هذا حسب نظرية أرسطو أنها في فلك الشمس. ولكن المعروف وفقا للنظرية الأرسطية أن كل مجال كوكبي لا يحمل إلا جسما سماويا واحدا فقط، فهل هناك مجال فلكي «إضافي» هو الذي يحمل النجم المذنب؟ سؤال طرحه «تايكو». أما البيانات التي جمعها فمد أثبتت بما لا يدع مجالا للجدل أن النجم المذنب كان يتحرك في مسار بيضاوي، وهذا يعني أنه كان يتحرك داخل أفلاك الكواكب، وهو أمر مستحيل.

ومن بين النتائج التي توصل إليها «تايكوبراها»، ونشرها: «أنه ليست هناك أفلاك حقيقية في السماء.. ومن العبث أن نحمل أنفسنا مشاق البحث عن فلك حقيقي يدور فيه النجم المذنب. وليس من سبيل لإثبات أن النجوم المذنبة لها فلك تدور فيه».

وهكذا لم يقبل «تايكو» تفسير كوبرنيكوس كاملا، إنما ابتكر نظاما وسطا. فالكواكب كلها-كما اعتقد-تدور في مدار حول الشمس، ولكن الشمس نفسها والقمر أيضا يدوران حول الأرض. لكن «تايكو» لم يجد إجابة تفسر وجود المدارات البيضاوية التي مثلت بالنسبة له مشكلة حقيقية صعبة. وثار أمامه تساؤل: «إذا كان ذلك ممكنا، فكيف إذن يمكن لمدار ليس دائريا أن يظل هكذا منتظما وثابتا؟».

وقد طرحت النتائج التي توصل إليها «تايكوبراها» أهم الأسئلة التي أثيرت في ذلك الوقت، «فإذا كانت الأفلاك البللورية لا تبقي على الكواكب في مداراتها، فلماذا لا تسقط هذه الكواكب إذن ؟ وإذا كانت تلك الكواكب رهن أفلاكها، فما الوسط الفلكي الذي تتحرك فيه ؟».

ويحكى أن أحد أبناء تاجر أقمشة بسيط كان يعيش في مدينة بيزا «Pisa» انتقل وهو في السابعة والعشرين من عمره إلى مدينة «بادوا» ليشغل مركز أستاذ الرياضيات في جامعتها. كان هذا الشاب يدعى «جاليليو جاليلي» «Galileo Galilei» وقد ظل هذا الشاب طوال ثمانية عشر عاما يبحث عن إجابة لذلك السؤال الذي طرحه «تايكوبراها» من قبل. وكان جاليليو يعتقد

أن سقوط الأجسام، وانطلاق المقذوفات خاضعان لقوانين تحدد سلوكها وأنها قوانين تصدق على الأرض مثلما تصدق على أحداث السماء. أحدث جاليليو ثورة ثقافية، عندما دعا العلماء للاستغناء عن «ماهيات» الموجودات التي قال بها أرسطو. وكانت وجهة نظر جاليليو في هذه القضية، أن الوسيلة الوحيدة لمعرفة ما يحدث من ظواهر كونية، هي الملاحظة والتجربة، ومع التجربة على المرء أن يبحث عن أقرب سبب للظاهرة التي يلاحظها، وعن انتظام الأحداث أو السلوك عند متابعة الظاهرة في تكرارها. وهذا معناه أن الكون يمكن رصده عن طريق الحواس والاعتماد عليها، وأن كل شيء يمكن التعبير عنه رياضيا قدر الإمكان.

غير أن صعوبة معرفة الكيفية التي تسقط بها الأجسام، وصياغة ذلك رياضيا، نتجت عن سرعة سقوط الأجسام مما يصعب معه دراستها ومعرفة كيفية سلوكها وبوسائل تتطلب دقة القياس في زمن لا يتجاوز أجزاء من الثانية. لكن جاليليو لم يتوقف عن البحث والتجربة. فقد بدأ في عام 1652، باستخدام اختراع طبيب من أصدقائه يدعى، «سانتوريو سانتوري» «Santorio Santori» وهو عبارة عن جهاز لقياس نبض القلب، يتكون من عصا مدرجة، ويتدلى من أحد طرفيها خيط مربوط به ثقل ما. ومع تحريك العصا لأعلى وأسفل، تتغير ذبذبات الاهتزاز والزمن الذي تستغرقه بالنسبة لبعدها عن الثقل، ويمكن قراءته على المقياس المدرج.

وباستخدام «جاليليو»، هذا الجهاز الميقاتي، حقق أكبر قفزة نظرية في عمليته الافتراضية عن سلوك الأجسام الكروية المنطلقة في الهواء، وانتقل بها إلى تجربة فعلية. وكان جاليليو في البداية قد فكر في هذه التجربة بصورة تجريدية، قبل أن يطبق نتيجتها عمليا، وانتهى جاليليو بالمنطق إلى التفسير الذي يقول إن الجسم المتحرك الذي يسير في خط مستقيم، سواء كان مساره هذا بسبب وجود، أو عدم وجود «قوة دافعة»، هذا الجسم يميل إلى الاستمرار في المسار المستقيم نفسه إلى أن تقابله قوة جاذبة أيا كانت، تؤثر في اتجاهه أثناء سقوطه على الأرض.

كما لاحظ جاليليو أيضا أن الأجسام الساقطة تتسارع أثناء سقوطها. فعندما تبدأ قذيفة المدفع في مسار الهبوط فإنها تسرع في حركتها، وتصبح مزيجا من حركة تجمع بين الاندفاع إلى الأمام، والهبوط في الوقت نفسه،

لتنتقل تدريجيا وبسرعة أكبر من الاتجاه الأول إلى الاتجاه الهابط نحو الأرض.

ولم يكتف جاليليو بهذا التفسير، بل قدم مفهومه النظري المجرد مرة أخرى، بطريقة مختلفة. أتى جاليليو بمجموعة من الكرات وألقاها في مجرى خشبي متعرج. كرر التجربة بكرات مختلفة ومنحدرات مختلفة، مع قطع من الخيط، وبعض المسامير، وجهاز قياس النبض الخاص بصديقه «سانتوري». ومع تكرار التجربة أصبح بإمكانه أن يقول إنه عندما يجري جسم فوق منحدر خلال كميات زمنية متساوية فإنه على مدى مساره يتسارع بالمعدل نفسه. وهذا هو قانون 32 قدما في الثانية كل ثانية.

وهكذا استطاع جاليليو تفسير السلوك الخاص بالأجسام الساقطة، والذي كان يمثل المشكلة التي لم يستطع «كوبر نيكوس» التوصل إلى حلها وهي: لماذا تنحرف الأجسام الساقطة إلى الأرض نحو الغرب بالنسبة لنقطة بداية انطلاقها، فوق أرض تدور حول نفسها؟

لقد برهن جاليليو أن كل شيء على الأرض يدور أيضا، على دوران الأرض حول نفسها، وبالتالي فالجسم الساقط عليها يتحرك شرقا مع الأرض. لذلك يدور العنصران معا لكي يصل الجسم الساقط إلى نقطة رأسية تقع أسفل النقطة التي انطلق منها. وأشار «جاليليو» إلى خبرة شائعة وهي تجربة الجسم الذي يتم إلقاؤه من أعلى سارية السفينة، فيسقط على سطح السفينة، لأنه والسفينة يتحركان معا في المسار نفسه.

وبهذا البرهان، يكون «جاليليو» قد نسف تماما النظرية الأرسطية التي تفصل بين الحركة العنيفة والحركة الطبيعية، ليقدم باكتشافه العلمي هذا الإطار الذي يمكن من خلاله تطبيق علم الرياضيات على حركة الكواكب.

وفي ذلك الزمن أيضا ظهرت فكرة أخرى تفسر سبب سقوط الأجسام. فقد أصدر «وليام جيلبرت» «William Gilbert» في عام 1600-وكان طبيب الملكة إليزابيث الخاص،-كتابا شاملا حول المغناطيس بعنوان «De Magnete» كان هدفه الأساسي بعد ثمانية عشر عاما من البحث العلمي، اكتشاف سبب سلوك البوصلة كما هي عليه. توقع «جيلبرت» بالتخمين أن الأرض ما هي إلا مغناطيس عملاق له قطبان أحدهما شمالي والآخر جنوبي، وأن هذا الجذب المغناطيسي للأجسام هو سبب سقوطها لتظل باقية على

سطح الكوكب الأرضي. واستنتج «جيلبرت» أن مغناطيسية الأرض من القوة بما يكفي لمقاومة تأثير دورانها والذي عرف، من خلال دورة الأرض اليومية وحجم المعمورة، أنه دوران بالغ السرعة.

ولا شك، أن عالمنا اليوم لم يعد عالم «الماهيات» الغامضة، أو «الكيفيات» الخاصة التي تعطي الأجسام رغبات وميولا، بل هو «عالم» الحركة، فيه حركة طبيعية متسارعة وفقا لقانون الكون الطبيعي. فالحركة العنيفة، مثل حركة «خاصية الجاذبية الأرضية» هي عبارة عن قوة تؤثر في حركة طبيعية. وأصبح المهم في عصرنا هذا، معرفة كيفية حدوث الأشياء، وليس أسباب حدوثها.

وخلال تلك الفترة الزمنية، انتقل مركز النشاط في كافة المجالات تقريبا إلى الشمال، مبتعدا عن منطقة البحر المتوسط. وأصبحت مدينة «أنتويرب» «Antwerb» الهولندية مع منتصف القرن السادس عشر، مركزا للتجارة العالمية، في الوقت الذي تركزت فيه أهم الصناعات المعدنية في ألمانيا البروتستانتية، وتحولت واردات التوابل البرتغالية إلى الشمال الأوروبي، حيث أكثر الأسواق الأوروبية تحقيقا للربح. وكانت البلاد الواطئة قد احتفظت بدورها كأعظم مركز اقتصادي في شمال أوروبا منذ العصور الوسطى، عندما كانت صناعة النسيج تمثل فيها أهم عامل من عوامل انتعاش الاقتصاد الأوروبي بعد كارثة الموت الأسود. وفي هولندا أيضا كان يتم تبادل التوابل البرتغالية مع المعادن الألمانية الثمينة.

أما فيما يختص بالنشاط المصرفي، فنجد أن ممثلي البنوك الإيطاليين قد تمركزوا في هولندا، نظرا لتميز نظام الإقراض المتقدم فيها الذي أخذ يتطور تدريجيا مع الوقت. وفي منتصف ذلك القرن أيضا، إلى جانب تلك الأوضاع، أخذت المقاومة البروتستانتية في الجزء الشمالي من الأراضي الواطئة تشتد ضد الحكم الاستبدادي القهري للملك الأسباني فيليب الثاني. ومع استمرار المقاومة. اشتعلت حرب العصابات عام 1586 في صراع دموي، استطاع فيه المتمردون الهولنديون بقيادة «وليام أوف أورانج»، استعادة تلك المنطقة من الأسبان.

وكانت هولندا-الإقليم الشمالي من أوروبا-قد اعتادت إدارة شؤونها إدارة ذاتية، لتصبح أول إقليم أوروبي ينفصل عن الحكم الأسباني. غير أن الأحوال

عموما في هولندا أخذت تسؤ مع الوقت إلى أن تمكنت القوات الأسبانية في عام 1576 من اقتحام مدينة «أنتويرب» ونهبها نهبا كاملا، مما جعل من الصعب على المدينة أن تستعيد مركزها العالمي السابق مرة أخرى. وقد دفعت الحرب ضد القوات الأسبانية ممثلي الأقاليم الشمالية في هولندا إلى عقد اجتماع في النمسا، وقعوا فيه معاهدة تقضي بمقاومة الأسبان على أساس دائم، أعقبها في عام 1581، توقيع ميثاق أعلنوا فيه رسميا انفصالهم عن أسبانيا، وإقامة الجمهورية الهولندية وعاصمتها أمستردام.

وفي العام نفسه حدث أن انتقل إلى جامعة «لايدن»، محاسب سابق من مدينة «أنتويرب» يدعى «سيمون ستيفن». عمل ستيفن مستشارا لكثير من قادة أوروبا العسكريين، ومن أبرزهم الأمير موريس أمير ناسو وقتما كان الأمير يعيد تنظيم قواته المسلحة الهولندية. وفي عام 1655 بنى «ستيفن» يختا للأمير الذي وجه الدعوة يوم افتتاحه إلى ثمان وعشرين شخصية من كبار القوم الهولنديين والأجانب للقيام بسباق لمسافة أربعة عشر ميلا ما بين شاطئي مدينتي «Scheveningen»و«Petten»على امتداد شاطئ بحر الشمال.

ولم يقتصر نشاط ستيفن على ما تقدم، إنما طرح أفكارا حول طواحين الهواء، وعمليات صرف السدود، والملاحة وكافة الأمور التي تهم الهولنديين. وكان «ستيفن» قد بدأ بالفعل منذ عام 1585، بتطوير تقنيات الحساب التي ساعدته على حل المشاكل المتعلقة بتطبيق التجارب الأرضية على الكواكب في السماء. وفي هذا المجال نشر «ستيفن» أول شرح منهجي لاستخدام الكسور العشرية وتطبيقها في الأوزان والمقاييس. وأصدر ستيفن في عام 1585 كتابا عمدة في الرياضيات والجبر. وبعد عام واحد ألف كتابه المعروف «عناصر فن الوزن». استطاع «ستيفن» في هذا الكتاب أن يقدم نموذجا جيدا لتبسيط الرياضيات والجبر، حتى بالنسبة لمن لا يميلون كثيرا إلى العلوم الرياضية شرح فيه بطريقة مبسطة تجربة تثبت نظرية الثبات والتوازن. قال: «إذا أخذت قلادة مكونة من كرات معدنية مستديرة وعلقتها حول مثلث مختلف الأضلاع، بحيث تكون قمتها على رأس زاوية ضلعين من أضلع المثلث، ويكون جزء من القلادة معلقا على الضلع الأطول، وجزء آخر على الضلع الأقصر من المثلث، وباقي القلادة مدلاة، بعد ذلك انزع الكرات المعدنية المستديرة من جزء القلادة المتدلي من المثلث، واترك الكرات كما

هي في جزئي القلادة المعلقين «على ضلع» المثلث، سوف تلاحظ أن هذين الجزأين يظلان في مكانهما ثابتين، رغم وجود كرتين فقط على الضلع القصير المائل من المثلث، وأربع كرات على الضلع الأطول الأقل ميلا». فسر «ستيفن» هذه التجربة قائلا: «هذه النتيجة ترجع إلى العلاقة بين قوة الثقل إلى أسفل على كل من ضلعي المثلث، وهذا التوازن الثابت، الذي يرجع الفضل فيه إلى اختلاف الزاوية المحصورة بين الضلعين». وهذا الثبات للقوة المختلفة هو ما نعرفه اليوم في علم الرياضيات باسم «متوازي أضلاع القوى».

بعد تقديم هذا المثال التوضيحي رفع «ستيفن» شعاره العلمي: «ليس هناك شيء اسمه معجزة فيما يبدو». وقد برهنت تجربته لعلماء الفلك، أن القوة التي تعمل في كوكب ما، يمكن أن تحفظه أثناء حركته في حالة ثبات.

وكان من الطبيعي أن تظل تلك التجارب في إطار التخمينات والتأملات الرياضية إلى أن ثبت بالبرهان أن السماوات ليست كما وصفتها الكنيسة، وهذا هو الموضوع الذي استحوذ على اهتمام «جاليليو»، ليصبح بعد ذلك، ليس مجرد أستاذ للرياضيات، بل اسما يردده كل إنسان على امتداد قارة أوروبا كلها. وتأكدت مخاوف أصدقائه بعد أن برهن «جاليليو» على صحة اكتشافه ونشره، وذلك عندما سافر إلى فلورنسا في عام 1610، التي كان فيها نفوذ «الجيزويت» وأصدقائهم يحتل سلطة لا يستهان بها.

وهناك في فلورنسا كتب «جاليليو» أربعا وعشرين صفحة، كانت بداية وقوعه في بئر الاضطهاد والانتقام التي حضرتها له الكنيسة. وكانت القصة قد بدأت عندما سمع «جاليليو» قبل ذلك بعام عن «تلسكوب» اخترعه مواطن هولندي يدعى «ليبرتشي». «Lippershey» وبعد نصف عام فقط تمكن «جاليليو» من تطوير هذا التلسكوب «ليكبر الصورة آلاف المرات، ويقرب المرئيات ثلاثين مرة». وتتوالى اكتشافات جاليليو فقد أعلن، بعد أولى مرة نظر فيها إلى القمر «بمنظاره التلسكوبي»، أنه يرى كوكبا مثل كوكب الأرض على سطحه جبال وبحار، هذا على حين المفترض في القمر أنه جسم سماوي لابد أن يكون كاملا مثاليا دون أية تعاريج. وعندما نظر جاليليو أيضا إلى النجوم،

لم يرها أكبر مما هي عليه، إنما رآها فقط أكثر لمعانا، مما يدل على

أنها تبعد عن الأرض بعدا هائلا. كذلك وجد أن هناك في السماء أعدادا من النجوم تفوق كثيرا ما قال به (أرسطو)، ومن ثم، شاهدت عينا «جاليليو» من خلال «منظاره» «المجرة أو الطريق اللبني»، وكأنه مكون من ملايين النجوم التي تكون مجموعات أطلق عليها «جاليليو» اسم السديم «Nabulae».

وعلى حين كان جاليليو ينظر إلى كوكب «المشتري» يوم 7 يناير من عام 1610، بأفضل «تلسكوب» يملكه، لاحظ وجود ثلاثة نجوم جديدة لم يرها من قبل، اثنان منها شرق كوكب «المشتري»، والثالث غربه. وعندما نظر إليها في الليلة التالية، وجد أن النجوم الثلاثة كلها غرب الكوكب في صف واحد. وهنا تساءل جاليليو: «إذا كانت هذه النجوم الثلاثة نجوما، فمن المفترض أن يتحرك كوكب «المشتري» في اتجاه عكسي بحيث تظهر هذه النجوم الثلاثة جميعها شرق (المشتري)». وظل «جاليليو» ينظر إلى هذه النجوم الصغيرة على امتداد فصل الشتاء كله، حتى بات مقتنعا أنها-في الحقيقة-ليست نجوما، بل أقمارا تابعة لكوكب «المشتري».

وهنا طرح «جاليليو» سؤالا: إذا كان من المحتمل وجود أقمار تابعة لكوكب المشتري تدور في فلكه، على حين هو نفسه يدور حول الشمس، فلماذا إذن لا تكون الأرض مثله، تدور هي الأخرى حول الشمس ؟.. لم يترك «جاليليو» نظرياته مجرد أفكار، إنما قام بتلخيصها في ورقة علمية نشرها في ربيع 1610، تحت عنوان «الرسول النجمي» «The Starry Messenger» ومن الطريف أن نشر هذه الورقة أحدث رد فعل عند كل من قرأها، فأخذ كل فرد ينظر إلى السماء من خلال «التلسكوب»، ليرى ما رآه «جاليليو». وبعد ثلاث سنوات أخرى، نشر «جاليليو» في عام 1613، بحثا آخر، شرح فيه «ماهية» البقع الشمسية التي رآها الكثيرون، موضحا فيه أن هذه البقع هي «عيوب» على سطح الشمس، أظهرها علم البصريات بحساباته الرياضية.-وقد لاحظ «جاليليو» أيضا أن الشمس تدور وليست ثابتة. ومن ثم كانت هاتان الملاحظتان، ضربتين أخريين للعقيدة الأرسطية. ورغم ذلك، لم يفعل «الجيزويت» شيئا كرد فعل لآراء «جاليليو»، إنما قبلوها كما فعلوا من قبل بالنسبة لآراء «كوبرنيكوس»، باعتبارها مجرد خيال مريح لعالم رياضيات.

وتستمر الأحداث بالنسبة للعالم «جاليليو». فيكتب رسالة إلى الدوقة

«كريستينا» دوقة توسكان الكبرى، يشير فيها إلى الانتقادات التي توجه لأبحاثه العلمية، ويؤكد لها أنه لا يقصد إسناد أي خطأ علمي إلى الكتاب المقدس، لأنه ليس كتابا علميا، وقدم جاليليو في رسالته دفاعا تفصيليا عن استقلال البحث العلمي، وعن اقتناعه بالاعتماد على البرهان الناتج عن الإدراك بالحواس. وكان هذا عملا خطيرا أدخل جاليليو حلبة الصراع مع رجال الكهنوت. وكان أولئك الرجال قد حكموا مؤخرا بالموت حرقا على «جيوردانو برونو» «Giordano Bruno» متهمين إياه بالهرطقة والكفر، لأنه قال بأن الكون لا نهائي، ويحتوي على كواكب لا حصر لها مثل كوكب الأرض. وعندما فسر «برونو» تحول الملك هنري الرابع ملك فرنسا إلى البروتستانتية، بأنه مقدمة لاندلاع الثورة في روما، اعتبرت الكنيسة هذا التفسير تورطا سياسيا، وظلت تحاكمه ثماني سنوات قبل إعدامه حرقا عام 1605، بتهمة «السحر والكفر».

في ظل هذه الأحداث، وغيرها من الاضطرابات الفكرية، بدأت الكنيسة تتخذ موقفا متشددا. فقبل ذلك بخمسين عاما كانت الكنيسة على استعداد لقبول التقويم السنوي باعتباره متصورا خياليا ملائما ولا يمس بسوء تدبير الله، وإنما يغير فقط من إدراك الإنسان له. بيد أن الأمر، اختلف الآن، في زمن «جاليليو»، وخشيت الكنيسة أن يفسر السذج نظرية «مركزية الشمس» الجديدة، بما يلغي قوانين الكنيسة كلها.

وسافر «جاليليو» في عام 1624، إلى روما للمطالبة بمزيد من حرية الفكر. فقد أثبت أن حركة المد والجزر، ترجع إلى حركة دوران الأرض، وليس نتيجة لتأثير القمر السحري. فهل كان قبول هذه الحقيقة التي أثبتها جاليليو أمرا ممكنا؟. وكان أصدقاؤه قد نصحوه بأن يتوخى الحذر ويتمهل أمدا طويلا في مناقشاته الافتراضية الجدلية، حتى لا تكون سببا في أن يفقد الكاثوليك إيمانهم بالكتاب المقدس لأسباب خاطئة، لكن «جاليليو» أصر على أن تكون له حرية كاملة.

وفي عام 1632، نشر «جاليليو» كتابه «حوار حول نظامي العالم الرئيسيين «The Dialogue on The Two Chief Systems of The World» وهو الكتاب الذي أحدث ضجة مثيرة في أوروبا، فضلا عن أنه أظهر خصوم نظام كوبرنيكوس، في صورة أناس سذج، فيما اعتبرته الكنيسة هجوما شاملا وسافرا عليها،

فأصدرت حكمها على «جاليليو» بالإقامة الجبرية في منزله، حيث ظل معتقلا في مدينة أركتري «Arcetri» بالقرب من فلورنسا عشر سنوات إلى أن توفي في عام 1642. ودخلت مؤلفاته ضمن قائمة الكتب الممنوعة من التداول ما يزيد على مائتي عام، حتى عام 1835.

وكان طبيعيا -للأسف- أن تؤدي محاكمة «جاليليو» إلى تغيير طبيعة أعمال البحث العلمي في إيطاليا التي تجيزها الكنيسة، وهكذا بعد كل الجهود العلمية التي قام بها «جاليليو»، أصرت الكنيسة على أن تكون النظريات الافتراضية مرتبطة بالواقع وليس ما يستهوي الخيال. كما أصرت على أن تتوافق هذه الفروض مع مبادئ الفيزياء، ودون أن تتناقض -في الوقت نفسه- مع الكتاب المقدس بأية حال. ولفرض هذه الأوامر وضعت الكنيسة شرطين لإجراء الأبحاث العلمية، الأول: ألا تكون الافتراضية العلمية غير صحيحة فلسفيا، أو تتعارض مع العقيدة الدينية. وفيما نرى يكون كتاب «الحوار» لمؤلفه جاليليو قد خرق هذين الشرطين، لأنه قدم البرهان المادي الذي يقر بصحة نظرية كوبرنيكوس، مؤيدا رأيه «الهرطقي» كما تراه الكنيسة. ومنذ ذلك التاريخ، لم تسمح الكنيسة بأية نظريات افتراضية في إيطاليا، أو في أي مكان آخر يقع تحت حكم الإمبراطورية الرومانية.

لكن قرار الكنيسة الرومانية كان أقل فعالية في بلاد الشمال، حيث تواصل النشاط بفضل رجل ألماني من معاصري «جاليليو» حاول تجنب المشاكل مع الكنيسة، فأخفى الشكل «الهرطقي» لأبحاثه العلمية داخل مصطلحات فيثاغورث، مستفيدا من وجوده في منطقة بروتستانتية في النمسا بالقرب من بلدة لينز «Linz» كان هذا الألماني هو عالم الفلك الكبير «جوهانز كبلر» «Johannes Kepler» الذي ولد في عام 1571 قبل ظهور النجم الكبير«Nova» أو «المستعر» بعام واحد فقط. وكان «كبلر» قد حضر إحدى الحلقات الدراسية لمارتن لوثر درس فيها علم اللاهوت، حق يستطيع التفرغ والتركيز على علوم الرياضيات والفلك. وبعد تخرجه في الجامعة، عين أستاذا للرياضيات والفلك في مدينة جراز «Graz» بالنمسا. وقد عرف عن «كبلر» أنه نموذج لإنسان عصره في ذلك الزمن، فهو أستاذ للرياضيات، ولكنه محافظ دينيا، يؤمن بالتنجيم وبأسرار هذا الكون المتناسق.

وفي عام 1600، دعا «تايكوبراها» «جوهانزكبلر» للعمل معه مساعدا في

قلعة «بنياتكس» خارج براغ، بعد أن أصبح تايكو العظيم، عالم الفلك للبلاط الملكي الإمبراطوري. وبالفعل، عمل «كبلر» مساعدا «لتايكو» حيث قضى في بداية عمله معه 18 شهرا عاصفا مشحونا، تعلم أثناءها كيف يصر «براها» ويتمسك بأدق الملاحظات. وعندما توفي «تايكوبراها» عام 1652، ورث «كبلر»منه هرما من الأبحاث التي تركها العالم الكبير. وعلى مدى السنوات القليلة التي أعقبت وفاة «براها»، عكف «كبلر» على دراسة أبحاث أستاذه بكل ما احتوته من أرقام. وبعد عشرين عاما أخرى دأب فيها «كبلر» على تسجيل الملاحظات ليلا، دارسا حركة الكواكب دراسة دقيقة ومفصلة بصورة غير مسبوقة. وتملكته الرغبة في كشف القوانين التي تحكم هذا الكون، وتجعله يسير هكذا كما تسير «الساعة»، وأغلب الظن أن تلك البيانات غير المألوفة والغامضة التي تركها له أستاذه «تايكوبراها»، هي التي قادته للتوصل إلى تلك القوانين.

لاحظ «جوهانز كبلر» وجود خطأ ما في حركة كوكب المريخ، فلم يكن مداره حول الشمس مدارا متماثلا كما هو متوقع وفقا للنظرية الأرسطية عن المدار الدائري. ولاحظ «كبلر» أن الزمن الذي يستغرقه كوكب المريخ في مداره حول أحد جوانب الشمس، يزيد 8 دقائق على الزمن الذي يستغرقه في مداره حول الجانب الآخر منها. وقد أحدث هذا الاكتشاف ثورة في علم الفلك.

أدرك «كبلر»-بعد دراسة حسابية استغرقت أربع سنوات، كتبها في 900 صفحة، إدرك أن مدار كوكب المريخ ليس مدارا دائريا، بل بيضاويا لكن الأمر الغريب أنه مدار منتظم. ومن ثم، فلابد من وجود تأثير ما متغير باطراد في الوقت نفسه، يؤثر في سلوك الكوكب فيجعله يكرر مداره البيضاوي بصورة منتظمة تماما مثل المدار الدائري. لاحظ «كبلر» أيضا أنه بقدر ما يبتعد الكوكب عن الشمس، تنخفض سرعته. فهل يا ترى، هناك-إذن-مشكلة خاصة تتصل بهذه القوة المتناقصة؟ هذا التساؤل كان النقطة الوحيدة التي توقف عندها كبلر دون إجابة، خاصة أنه كان يعتقد في نظرية «جيلبرت» التي قالت بوجود جاذبية شمسية.

أخذ «كبلر» يراقب مدار كوكب المريخ ليرى كيف يتغير، فكانت نتيجة مشاهداته، أن الكوكب على حين هو سائر في مداره البيضاوي يتسارع كلما

اقترب من الشمس، ويبطئ مع ابتعاده عنها بمعدل منتظم. استخدم «كبلر» معدل التغير المنتظم هذا، ليبين أنه إذا تم مد خط من الشمس إلى كوكب المريخ أثناء دورانه حول الشمس، فسوف يبتعد هذا الخط عن مدار الكوكب في أوقات متساوية، وعند مناطق من الفضاء متساوية المسافة أيضا، وبالتالي يكون تغير السرعة متناسبا تماما مع المسافة بين الكوكب والشمس.

استخدام «كبلر» نظرية أرشميدس القديمة في قياس المنطقة التي ابتعد عنها كوكب المريخ عن الشمس فقام بتقسيم المنطقة بين الشمس ومدار الكوكب إلى مجموعة من المثلثات تم قياسها، فتبين انه كلما زاد عدد المثلثات، قلت معها نسبة نقص دقة القياس، وذلك لعدم إمكان قياس المساحة الواقعة بين قواعد المثلثات ومنحنى مدار الكوكب.

وفي عام 1612 انتقل «كبلر» للإقامة في مدينة لينزLinz، قام بعدها مباشر بالعمل على تطوير هذه التقنية الرياضية. ولاحظ في تلك المدينة أن تجار النبيذ هناك يقيسون كميات النبيذ المحفوظة في براميل مختلفة الأشكال بطريقة واحدة. كانوا يستخدمون عصا طويلة يغمسونها في البرميل في اتجاه مائل. ومن هذه التقنية العشوائية في قياس حجم النبيذ في البراميل، قرر «كبلر» معرفة سبب نجاح هذه الطريقة. وبعد دراسة هذه الوسيلة، أصدر كتابا في عام 1615 بعنوان «قياس حجم البراميل». والطريف أن هذا الكتاب العادي، أسهم إسهاما كبيرا في إفادة علم الفلك بما جاء فيه من وصف لخطوات هندسية متقدمة.

استطاع «كبلر» بعد قيامه بأبحاث حول مختلف طرق قياس سعة البراميل أن يصل إلى نتيجة علمية محددة من خلال التجربة التالية: فإذا تم تقسيم البراميل إلى عدد كبير من القطاعات الأفقية المتوازية، ويشكل كل منها دائرة، ثم تقسم الدوائر إلى قطاعات متوازية كثيرة نجد أن الزوايا القائمة في نهاية كل دائرة تتحول بسهولة إلى مستطيلات يسهل قياسها. وبجمع المثلثات التي تشكل قواعدها النهايات الضيقة للمستطيل، نجد أن هذه المثلثات الصغيرة قد ملأت معظم المساحات الواقعة بين نهايات المستطيلات، والمنحنى الدائري للبرميل. ومن ثم فإن عددا لا نهائيا من مثل هذه الدوائر والمثلثات يقلل المساحات غير المقيسة بين المثلثات ومنحنى جدار البرميل المتناهية الصغر. وبهذا النظام الخاص بالمتناهيات في الصغر، توصل «كبلر»

إلى قانونه الثالث الذي أثبت أن استمرارية مدار الكوكب مرتبط ببعده عن الشمس، أي أن مربع زمن الدوران يساوي مكعب المسافة.

وهكذا أبعدت قوانين «كبلر» الكواكب عن مجموعة الأجرام السماوية كما كان معتقدا من قبل. ليس هذا فحسب، بل أظهرت أيضا أن هناك نظاما شمسيا ترتبط فيه كل أجزائه بعضها ببعض رياضيا. أي أن هذا النظام يعمل مثل الساعة تماما كما أراد كبلر أن يثبت. لكن مشكلة الحسابات الرياضية ظلت تمثل المشكلة الباقية. ذلك لأنه حتى مع التقنية الهندسية الجديدة التي وضعها «كبلر»، كانت عملية الحساب مسألة صعبة وتستغرق وقتا طويلا.

وأتى حل المشكلة من بلد بروتستنتي آخر. فقد كانت هناك في الربع الأول من القرن السابع عشر بعض المناطق التي يتمتع فيها النشاط الثقافي بنسبة لا بأس بها من الحرية. وكان الوضع في أوروبا في ذلك الزمن كالآتي: أسبانيا، خاضعة لحكم الملك فيليب الثالث الشمولي. وألمانيا، في مرحلة المخاض قبل اندلاع حرب الثلاثين عاما التي انتهت بتدميرها تدميرا كاملا تقريبا، وينقص عدد سكانها بالفعالية نفسها التي حدثت لأوروبا في كارثة الموت الأسود في العصور الوسطى. أما بلدان الشمالي الكاثوليكية فنجد أن فرنسا كانت تعيش مرحلة استعادت فيها حيويتها بعد الحروب الدينية التي خاضتها، وأدت إلى أكبر نزوح للبروتستانت منها إلى إنجلترا وهولندا. وأثناء حكم الملك لويس الثالث عشر. كان الحاكم الفعلي لفرنسا هو «أرماند-جين دي بليسيز»-«Armand Jean du Plessis» كاردينال دوقية رشيليو، الذي شغل منصب وزير الخارجية في عام 1612، ثم صار رئيسا للوزراء في عام 1624. أراد ريشليو أن يجعل نظام الحكم الملكي في فرنسا، نظام حكم مطلق، ولتحقيق هذا الهدف، عمل رشيليو على زيادة حجم القوات المسلحة، وتقوية الأسطول الفرنسي، ورفع الضرائب، وتعبئة الكنيسة لتأييد سياسته في إقامة حكم مطلق دون معارضة، مادام البرلمان الفرنسي قد تنازل عن سلطاته إلى المجلس الملكي الأعلى. وقد وصل تحكم الدولة-في ظل المناخ العام للرقابة والقهر-إلى درجة التحكم حتى في إجراءات إقامة الأكاديمية الفرنسية الجديدة. غير أن الخلاف الذي حدث بين الحكومة و«الجيزويت» كان له صدى عميق، فيما كان تدخلهم في شؤون

الدولة الداخلية سببا في طردهم. كذلك أدت الاضطرابات الداخلية في فرنسا إلى انهماك النظام بشدة في الوقوف ضد الأعداد القليلة من المفكرين الأحرار الذين أخذوا يتزايدون في السنوات الأولى من القرن السابع عشر.

بدأ هؤلاء المفكرون الأحرار ولأسباب أمنية يعقدون أول اجتماعاتهم عن طريق المراسلة. وكانت أول مبادرة لتجمع المفكرين الأحرار من مفكر فرنسي يعيش في مقاطعة «Aix en Provence»في جنوب فرنسا، يدعى «بيرزك» «Pieresc»فكان أول من اتصل بالأكاديميين في فلورنسا. ومن أهم إنجازات «بيرزك» أنه جمع الأبحاث العلمية، وشكل فرقا للأرصاد الفلكية في منزله الذي يحتفظ فيه «بتلسكوب»، واستطاع «بيرزك» من خلال نظام الخدمات البريدية الفرنسي المتطور الجديد، استطاع ربط أكثر من خمسمائة مفكر بعضهم ببعض بمن فيهم أولئك الذين يعيشون في مناطق بعيدة مثل حلب ولوبيك «Lubeck»

وفي عام 1617، قام ج. أ. تو «A.J.Thou»المؤرخ وعضو البرلمان الفرنسي، بعقد اجتماعات ومناقشات يومية في مكتبة منزله بباريس، قيل إنها كانت تهدف إلى جمع وحفظ أغنى مجموعة من الأبحاث العلمية في المدينة. وقد أوصى «تو» «Thou» قبل وفاته في أواخر ذلك العام، بتخصيص مكتبته مكانا تبرع به لاجتماعات المفكرين والعلماء في المستقبل.

وفي عام 1630، بدأ راهب فرشيسكاني يدعى «مارين ميرسين» «Marin Mersenne» في عقد اجتماع للمثقفين مرتين أسبوعيا في صومعته بدير «بورت رويال». ويحكى عن «مارين ميرسين» أنه كان أعظم مراسل في القرن السابع عشر. فقد نجح في أن يجعل كل عالم مفكر ذي مكانة على صلة بأعمال غيره من المفكرين. وكان أي مفكر قد اعتاد حين يصل إلى باريس أن يتجه إلى الدير مرتين في الأسبوع لحضور الاجتماعات والمشاركة في المناقشات الفلسفية والعلمية. وفي عام 1634، أصدر «ميرسين» كتابه المعروف «مسائل Questions «لذي وضع فيه أساس المدخل إلى البحث العلمي، والذي منع الإيطاليون استخدامه. وقد أرسى «ميرسين» في كتابه هذا، ثلاث قواعد أساسية للبحث العلمي: أرفض كل ما يتعلق بسلطة سابقة، اتخذ من الملاحظة المباشرة والتجربة أساسا لجميع نتائج بحثك، ضع أساسا رياضيا لكل ما تفهمه من الظواهر الطبيعية.

وكانت جميع الاجتماعات التي يعقدها «ميرسين» سرية. وجدير بالذكر أن من بين أوائل من ارتادوا تلك الاجتماعات، عندما سمحت الأوضاع السياسية في باريس بذلك، مواطن فرنسي كان قد سافر إلى هولندا للتدريب في أكاديميتها العسكرية، وحارب بعدها في بافاريا، ثم سافر إلى إيطاليا، وعاد بعدها إلى باريس ليتركها مرة أخرى إلى هولندا. هذا الفرنسي هو «رينيه ديكارت» «Rene Descarts». سعى ديكارت، شأنه شأن عديد من المفكرين الأحرار في كافة أنحاء أوروبا، إلى إيجاد ملاذ له في هولندا التي أصبحت مركزا للتسامح الديني بالنسبة لكل من ارتابت الكنيسة الكاثوليكية فيهم نتيجة نشاطهم العلمي.

وسرعان ما أصبحت هولندا من أغنى بلدان أوروبا. كما صارت العاصمة الهولندية «أمستردام» عاصمة الغرب الاقتصادية، نتيجة لهروب الموهوبين من مدينة «أنتويرب» في القرن السابق (السادس عشر). وكانت شركة الهند الشرقية الهولندية قد تأسست في عام 1602، لمنافسة البرتغاليين وضربهم في لعبتهم التجارية مع الشرق الأقصى. ولكي تطور هولندا اقتصادها، أنشأت في عام 1609 بنك أمستردام الذي كان يقدم قروضا طويلة الأجل، ويصدر كمبيالات وأوراق نقد، ويسهل عمليات التوسع التجاري. وكان الأسطول الهولندي ينقل ثروات الشرق والغرب إلى أوروبا ويعيد تصديرها بوساطة الأسطول الهولندي الشهير «Flytschip»، وهو أسطول الشحن غير العادي الذي ابتكره بناة السفن الهولنديون. وكانت هولندا قد أصبحت ببواخرها وشواطئها عاصمة أوروبا دون منازع في مجالي «الاستيراد والتصدير».

ورغم أن هولندا كانت تنتمي اسميا لمذهب «جون كالفن»، فإن الهولنديين انفردوا بموقف ديني ميزهم عن غيرهم من الدول الأوروبية: مادام الهولنديون لا يحاولون التدخل في كيفية تسيير الأمور في بلادهم، فلا مانع إذن من التعبير عن أنفسهم قولا وكتابة كما يريدون. وفي الوقت الذي كانت فيه الدول الكاثوليكية الأخرى تخضع لحكم ملوك مستبدين يحكمونها بالسلطة المطلقة، وتواصل تشييد عمارتها على «الطراز الباروكي» البالغ الفخامة، ليكون رمزا لقوة العرش والفاتيكان أمام شعوبهم.. وعلى حين كان ذلك جاريا في هذه الدول الكاثوليكية، نجد أن المهندسين العماريين الهولنديين

أخذوا يبنون المنازل الصغيرة الهادئة والأنيقة في الوقت نفسه لأثرياء التجار على امتداد شواطئ أنهار امستردام.

وسرعان ما أصبح هذا النمط العماري الكلاسيكي الجديد الذي عرف باسم «النمط البالاديان» «Balladian» موضة العمارة في إنجلترا، وظهر اتجاه جديد تجلى في بيوت لندن وفي النوافذ الكبيرة والحجرات الواسعة للمنازل الهولندية. وأصبح الفرد في كلا البلدين، وبخاصة في هولندا حرا في السعي لإنجاز مصالحه دون تدخل من الدولة هذا فضلا عن قبول هولندا أي لاجئ يطلب حق اللجوء إليها. وكان «رينيه ديكارت» أحد هؤلاء اللاجئين الفرنسيين إلى هولندا.

نشر «ديكارت» أثناء إقامته في هولندا في عام 1637، كتابا كان له تأثير في مجرى العلم على مدى مائة عام متصلة بعد صدوره. فقد أرسى ديكارت في هذا الكتاب أسس الفكر الحديث. وشارك «ديكارت» رأي غيره من علماء عصره، في عدم جدوى الدخول في أي معركة مع الكنيسة حول موضوعات مثل صحة أو عدم صحة وجود أفلاك سماوية، أو هل ما جاء في الإنجيل حرفيا حقيقي أم لا؟، وبدلا من هذه المعارك، ينبغي وضع المعرفة العلمية والتقنية الشاملة في متناول الممارسين الفعليين مثل البحارة، والمهندسين، والبنائين، وأساتذة الرياضيات، ورجال الأعمال، والرأسماليين الجدد في مجال التعدين.. وحول دور الفلسفة، كتب ديكارت في مقدمة كتابه يقول: «الفلسفة هي التي ترشدك بصورة واضحة إلى طريق الحقيقة بالنسبة لكل شيء، وهي أيضا التي يمكن أن تؤثر حتى في الأغبياء من الناس، وإن كانت هي نفسها في حاجة إلى إصلاح». وكان هذا الكتاب المهم قد صدر تحت عنوان «مقال في المنهج» «The Discourse on Method» وكما أحدث المنطق الأرسطي على مدى الأربعمائة عام السابقة ثورة في شكل الجدل الأوروبي، كذلك فعل «منهج» ديكارت في القرن السابع عشر. فقد نجح كتابه في تحريض القارئ على الشك في كل شيء. ركز الكتاب على دعوة القارئ إلى أن يأخذ ما هو محتمل باعتباره زائف، وما يوصف بأنه يقيني باعتباره ممكنا، ورفض أي شيء آخر. وكان رأي «ديكارت» أن المفكر الحر-حقا-هو من يعتقد بإمكان معرفة كل شيء، ولا يتخلى عن الشك قط إلا في حالة وجود «البرهان» فقط وحري أن نشك بداية في

الحواس، لأنها أيضا مصدر الهلوسة. وحتى الرياضيات هي أيضا قابلة للشك، مادام الله قادرا إذا أراد أن يجعل الإنسان يؤمن بأن 2+2 = خمسة.

لكن الشيء اليقيني الوحيد هو الفكر. ذلك لأن حقيقة أن الإنسان يفكر، سواء كان يفكر تفكيرا خاطئا أو جنونيا أو حقيقيا، فليس ذلك إلا دليلا يثبت وجوده. وقد عبر «ديكارت» عن هذا المعنى في مقولته المأثورة: «أنا أفكر، إذن أنا موجود» إن معرفتنا بالأشياء القائمة على الخبرة فقط يمكن أن تتغير، مثلها مثل قرص النحل، عندما يؤخذ منه العسل، فقد يظل القرص يشبه ما كان عليه من قبل، لكنه في الحقيقة لم يعد عسل نحل كما كان. إذن فليس هناك ما يمكن الوثوق به سوى العقل وحده، لأن كل ما نفكر فيه بوضوح وتمييز، هو وحده الحقيقة.

كان الفكر في إطار الشك النقدي-كما يراه ديكارت-هو الوسيلة الوحيدة التي يمكن أن يثق فيها العلماء. ولكي تستطيع حل المشاكل، ينبغي البحث عن أبسط الحلول، ثم تتجه بعدها إلى الأكثر تعقيدا. كما ينبغي أيضا افتراض الطرق المستقيمة قبل الطرق المتعرجة. وقد استخدم «ديكارت» عند التفكير في مشكلة ما «النهج التحليلي»، بمعنى أن يتصور المشكلة، وقد تم حلها بالفعل، ثم ينظر إلى النتائج المترتبة على هذا الحل، ليدرك إذا كان الحل الذي تصوره حلا صحيحا أم خاطئا.

وهكذا طبق «ديكارت» منهج «الشك الديكارتي» على السلوك الكوني. فأصدر في عام 1640 كتابه الشهير «مبادئ الفلسفة» الذي استخدم فيه نظرية «كبلر» «Kepler» القائلة بأن الشمس هي التي تسببت في حدوث دوامات «Vortics» أو دوامات قوة حركت الكواكب. وعرض ديكارت وصفا للكون يعمل دون فراغ ومن ثم فهو يعمل دون حاجة إلى جذب.

وقال ديكارت إن الكون يتألف من ثلاث مواد: مواد صلبة، وضوء تشعه الشمس، ومادة الأثير التي تتكون من ذرات ذات طبيعة ساطعة تملأ الفضاء. وأثناء دوران الشمس، يؤثر الضوء المنبعث منها في الذرات الأثيرية، فيجعلها تدور على شكل دوامات شمسية. ومع هذه العملية، تمسك هذه الدوامة الشمسية بكل الكواكب داخل «دوامة» تدور هي الأخرى حاملة معها الكواكب في مدار حول الشمس.

أما الجاذبية، فقد فسرها ديكارت، بأنه نتيجة دوران الذرات الخارجة

من الشمس على شكل دوامة تشكل «قوة دفع» تؤثر في الأجسام الأرضية، وتجعلها تسقط على كوكب الأرض والكواكب الأخرى، لكي تظل داخل المدار الشمسي. والكون الذي يراه «ديكارت» هو كون ميكانيكي تماما، كل شيء يحدث فيه هو نتيجة لارتطام الذرات. فهذا العالم ما هو إلا «آلة» كل ما فيها من موجودات جاءت نتيجة لتأثير الحركة التي بدأها الارتطام الأول الكبير. فعندما امتد التأثير إلى المادة الخاملة التي لا حياة فيها أحست، وهذا هو السبب الذي جعل خبرات البشر تتكون من انطباعاتهم الحسية.

وقد حرص ديكارت مع تقديم تفسيره الشامل للكون، على أن يجامل الكنيسة من حيث الشكل قائلا، إنه في الوقت الذي يقبل تفسير الكتاب المقدس لعملية الخلق، فإن نظريته هي البديل الذي حقق فعالية مفيدة. وقد سار «ديكارت» على درب «بنيديتي»-«Benedetti» فيما يتعلق بفكرة الدوامات التي-دون تأثيرها-كان من الممكن أن تقذف الكواكب بعيدا عن مداراتها في خطوط مستقيمة. غير أن أعظم تقدم حققه ديكارت تمثل في افتراضه خمول المادة. فالمادة لا تميل إلى فعل شيء دون تأثير يقع عليها. فكل شيء تحرك في هذا الكون، كانت حركته نتيجة تغير حالته من الحالة الخاملة إلى الحركة بفعل الارتطام. لكن ديكارت رفض فكرة «كبلر» عن الجذب القائلة بأن الكواكب تجذب بعضها البعض. وكان موقفه هذا هو الموقف الوحيد الذي حال دون تطور النظرية الكاملة للجاذبية.

وكان الكون الذي يراه ديكارت كونا باردا، ميكانيكيا، يحتويه الفراغ. ومن الطريف والمثير أيضا أن تحدث قصة بسيطة ذات يوم أثناء الاجتماعات التي كانت تعقد في صومعة الراهب «Merssene» مرتين أسبوعيا كما سبق ذكره، لتسهم إسهاما مهما في التفسير الرياضي لتسيير الكون، فجرتها مجرد ملاحظات شخصية. فقد سمع ديكارت طنين ذبابة تطير في المكان الذي كان يعقد فيه الاجتماع. أخذ «ديكارت» يفكر في موقع الذبابة. فتصور موقعها لابد أن يكون تحت نقطة يتقاطع عندها في زوايا قائمة خطان، أحدهما خارج من الاتجاه الجانبي، والآخر من أسفل. هذان المحوران يعطيان محورين أحداثيين لتحديد موقع الذبابة في أي وقت، ويمكن قياس بعدهما باستخدام إحداثيين متعامدين وفي مستوى واحد. وهذا النظام الجديد للإحداث الرياضي، هو ما نسميه اليوم «بالخط البياني».

وقد ألغى الخط البياني الحاجة إلى رسومات «كبلر» الهندسية «المربكة»، والتي لا نستطيع المبالغة في تقدير أهميتها في تاريخ العلم-فقد حقق الخط البياني إمكان تحديد المواقع التي كان يصعب تحديدها على امتداد أي خط، بوساطة إحداثياتها الرياضية. ذلك لأن مسار أي مقذوف يمكن تحديده على أساس قيمتين. قيمة y (المقياس الرأسي) وقيمة x (المقياس الأفقي) واللذين يتغيران وفقا لحركتهما على أي من المحورين. فإذا ارتفع المقذوف 45 درجة-مثلا-فسوف يكون له دائما قيمتان متساويتان من x و y، وبالتالي سوف يسمى خط (ص'x = y).

حققت الهندسة التحليلية الجديدة القدرة على تحليل كل أشكال الحركة تحليلا نظريا. فقد صار ممكنا تحديد المعادلات الرياضية لمنحنى مسار أي مقذوف كتابة، ثم معالجته رياضيا لمعرفة ماذا يمكن أن يحدث لمسار المقذوف تحت ظروف متغيرة مثل زيادة «قوة الدفع» أو «الوزن». وقد استخدمت هذه القدرة العلمية الجديدة استخداما خاصا في دراسة المدارات الكوكبية، بعد أن كانت المقذوفات قبل ذلك بعيدة عن مستوى التناول. وكان المطلب الأساسي في ذلك الوقت، وجود القدرة على إعطاء قياسات أكثر دقة حتى يمكن التعامل معها رياضيا.

أخذت تلك التطورات العلمية مع منتصف القرن السابع عشر، سبيلها للظهور. ففي عام 1628 اكتشف وليم هارفي الدورة الدموية. وقبل عام 1644 اكتشف جان بابتستا وجود الغازات، وفي عام 1646 ابتكر تورشيلي «Evangelista Van Torricelli» نظرية التفريغ الهوائي، التي نتج عنها في عام 1648 إمكان قياس الضغط الجوي بمزيد من الدقة. ونجح أوتو فون جويريك «Otto Von Guericke» في تطوير طلمبة التفريغ الهوائي، وأجرى كل من «روبرت هوك وروبرت بويل» في إنجلترا، أبحاثا عن ضغوط الهواء، ومرونته، ووزنه، أثبتا فيها أهمية الهواء الحيوية للتنفس. وفي عام 1661، فتح «بويل» «Boyle» الطريق لعلم الكيمياء الحديثة، عندما استغنى عن النظرية الأرسطية القائلة بأن كل المواد مكونة من العناصر الأربعة.

وهكذا نرى كيف كان معدل تطور الأجهزة العلمية، وبخاصة أجهزة القياس بالغة الدقة، معدلا سريعا. وما أن قارب القرن السابع عشر على ربعه الأخير، حتى كانت الأجهزة العلمية تشتمل على التلسكوب، وساعة

الحائط البندولية، والميكروميتر. والطلمبات الهوائية. وطلمبات التفريغ، والباروميتر، والكرونوميتر، وأجهزة الموازين المائية، وقبل هذا كله «الميكرسكوبات». وكان واضحا منذ عام 1660 فصاعدا أن الميكرسكوب قد أصبح وسيلة تحديد طبيعة الكون الميكانيكية، فيما كشف أكثر فأكثر عن صور الحياة الدقيقة، والهياكل غير العضوية التي تعمل وفقا لمبادئ ميكانيكية. وقد دفعت هذه الخطوات العلمية المتقدمة العلوم التجريبية قدما إلى الأمام بصورة واسعة.

ومع مسيرة التطور العلمي الذي شهده النصف الثاني من القرن السابع عشر، تكونت الجمعيات العلمية في كافة أنحاء أوروبا.. فتأسست الجمعية الملكية الإنجليزية في عام 1660، التي أصدرت ميثاقها الملكي في عام 1662، ولم تقتصر عضويتها على الباحثين التجريبيين فقط، بل سمحت بها للتجار والبحارة أيضا. وكان من أهداف هذه الجمعية استكشاف الطبيعة، والبحث عن وسائل جديدة للارتقاء بالصناعات الإنجليزية وجعلها أكثر كفاءة وربحية. أما أهداف أكاديمية العلوم الملكية الفرنسية التي أسسها «جين بابتست كولبرت» «Jean Baptiste Colbert»رئيس وزراء الملك لويس الرابع عشر، فكانت أهدافا صناعية بحتة. وقد منعت هذه الأكاديمية مناقشة نظريات «ديكارت»، وفرضت رقابة صارمة على النشاط العلمي، أما رئيس الوزراء «كولبرت»، فبذل قصارى جهده لتحويل فرنسا إلى دولة طيعة تمثل الطبقة البرجوازية الصغيرة Petit Bourgois يحكمها ملك يتمتع بالحق الإلهي. ولتحقيق هذا الهدف، استغل الفنون الفرنسية لإضفاء مظاهر الترف والفخامة على اسم الملك. وكون «فرناسوا لولي» «Francois Lully» فرقة موسيقى أوركسترا الغرفة، لامتاع الملك لويس، وتقديم فن الباليه. وكتب «كورنيل» و«راسين» للبلاط الملكي أعمالا تراجيدية طويلة ومملة تدور كلها حول الصراع بين الرغبات الشخصية والواجب العام.

لم يتحمل المبدعون الفرنسيون من الطبقة الوسطى-في ظل تلك الأوضاع- استمرار الحياة في فرنسا، فهاجر إلى إنجلترا في عام 1685، آخر الفرنسيين البروتستانت ليستقروا فيها. وعلى حين كانت فرنسا توظف كل مواردها الرأسمالية لتقوية أكبر جيش في أوروبا، مما أثر في اقتصادها وأضعفه، نجد أن هولندا كانت الدولة الوحيدة في القارة الأوروبية التي تمتعت بالسلام.

أما إنجلترا التي عانت أولا من الحرب الأهلية، ثم مرت بمرحلة الإصلاح، فنجدها وقد تنازلت أخيرا عن التاج الإنجليزي لملك وملكة هولندا، «وليام وماري»، لتتكون مملكة مشتركة من هولندا وإنجلترا في عام 1688.

وفي ظل ذلك الواقع الأوروبي، كان هناك شخصان، يعيش أحدهما في هولندا، والآخر في إنجلترا، راحا يجريان أبحاثهما في الاتجاه المنطقي نفسه الذي انتهى إليه كل من «بنيديتي» و«جاليليو» اللذين حاولا إخضاع الظواهر السماوية للبحث التجريبي. كان الرجل الذي يعيش في هولندا، فيلسوفا يعمل في مجال صقل البصريات، وجاء إلى هولندا هربا من الاضطهاد كيهودي أسباني. هذا الرجل هو «باروخ سبينوزا» «Barouch Spinoza» الذي اضطهده كل من اليهود والمسيحيين، فلم يجد ملاذا إلا في هولندا الدولة المتسامحة دينيا. بدأ «سبينوزا» بنشر آرائه منذ عام 1663، وهي الآراء التي أعلى فيها سلطان العقل، وطبق نظرية ديكارت على الفلسفة وعلم الأخلاق. لكن «سبينوزا» استبدل مقولة «ديكارت» «أطع القانون واحترم الدين»، بمقولة أخرى هي، «أحب جارك، وانشد الكمال لعقلك».

ولكن الكون عند سبينوزا كون ميكانيكي يعمل وفقا لقوانين الطبيعة، ومن ثم فليس بحاجة إلى توجيه ديني فيما يختص بقدسية الحياة. فالله كما يراه «سبينوزا» موجود في كل مكان يستطيع كل إنسان حر أن يعبده. فيما لا يتعارض مع الارتقاء بعقله وتفكيره وتوسيع مداركه ومعارفه. وفي هذا الصدد، ناقش «سبينوزا» هذه القضية في مقال بعنوان «عن عبودية البشر»، «Of Human Bondage» قال فيها: إننا سجناء الدين أو الدولة لا لشيء إلا لأننا نحن نعتقد ذلك. ولكن إذا سلمنا بأننا لسنا أسرى فسوف نحرر أنفسنا. وأضاف «سبينوزا»، إن التزامات الدولة نحو المواطنين، ينبغي أن تكون بهدف تقويتهم وتوفير الفرص لهم ليحققوا ذواتهم. وليس لتعويق قدراتهم.

إذا كان الله قد خلق العالم فإن الإنسان هو الذي يسيره. وهكذا نرى أن هولندا كانت في النصف الثاني من القرن ال 17، هي الدولة الأوروبية الوحيدة التي يستطيع أي فرد فيها المخاطرة بإعلان مثل هذه المعتقدات والآراء.

وظهر في إنجلترا مفكر آخر حول هذه الرغبة في كون يعمل على نحو

عقلاني إلى حقيقة علمية طبيعية. هذا هو العالم «إسحق نيوتن». وتبدأ مسيرة «نيوتن» العلمية في عام 1665 عندما حصل على درجته العلمية من جامعة كامبردج وهو في الثالثة والعشرين من عمره. بعد أن تمتع فيها برعاية وتشجيع أستاذ الرياضيات الكبير «أسحق بارو» « Isaac Barrow». وعندما انتشر الوباء في إنجلترا في أواخر هذا العام انتقل إسحق نيوتن، مثل كثيرين آخرين، إلى الريف لتجنب العدوى. فعاد إلى بلدة «وولزثورب» مسقط رأسه بمقاطعة «لينكولن شاير».

قضى «نيوتن» عامين في بلدته، توصل فيها إلى نظريته التي تبين كيف يسير الكون. لكنه لم يبدأ في كتابة نظريته إلا بعد عشرين عاما، أي في عام 1687، تحت عنوا ن «أسس ا لرياضيات» «Principia Mathematica» قدم نيوتن في نظريته، نظاما كونيا شاملا أذهل العلم والعلماء. وتسبب في تجميد النشاط العلمي المذهول لمدة قرن كامل تقريبا.

كتب «نيوتن» في مقدمة كتابه أن اهتمامه الوحيد ينحصر في معرفة سلوك الكون. وأوضح رفضه النهج المدرسي القديم في تناول الظواهر إذ قال «إن ما يعنيني فقط هو تقديم مفهوم رياضي لتلك الظواهر الطبيعية دون البحث عن أسبابها المادية ومواقعها في الكون..» وكان السؤال الرئيسي الذي يبحث «نيوتن» عن إجابة له هو «كيف ؟»، وليس «لماذا؟».

ولقياس الظواهر السماوية، بأكبر قدر من الدقة، اضطر نيوتن إلى ابتكار طريقة جديدة لعلم الحساب مثلت إضافة جديدة لمجموعة أعمال كل من «ديكارت» و«كبلر»، هذه الطريقة هي حساب التفاضل والتكامل «الذي تزامن ظهوره مع حساب عالم الرياضيات الألماني جوتفريد ليبنز«Gottfreid Leibniz» ولما كان هدف «نيوتن» هو قياس الحركة سواء كانت حركة ثابتة وبالتالي تكون خاضعة لقوة ثابتة، أو حركة متغيرة تكون خاضعة لقوة متغيرة، لذا فقد تركز بحث «نيوتن» على إيجاد طرق لقياس تلك القوى الطبيعية المنخرطة في ديناميكيات الكواكب.

غير أن المشكلة الرئيسية التي واجهت «نيوتن» تمثلت في أن هذه القوى الطبيعية كانت تتغير بصورة ثابتة-فالكوكب في مداره يخضع بشكل ثابت لتأثيرين: تأثير قوة القصور الذاتي التي تدفعه إلى الخارج في خط مماس لمداره من ناحية، والقوة التي تجذبه إلى الداخل في اتجاه الشمس من

ناحية أخرى. وبالتالي فإن التوازن بين هاتين القوتين هو الذي يبقي الكوكب ثابتا في مداره. لكن، وكما أوضح كبلر، فإن قوى المدار غير الدائري تتغير باطراد مع تغير سرعة الكوكب في مداره حول الشمس، وفي الوقت نفسه يتغير أيضا معدل تغير سرعة الكوكب. وإلى هنا كان المطلوب بالنسبة ل«نيوتن» إيجاد وسيلة لقياس معدلات هذا التغير اللحظي عند أي نقطة في مسار الكوكب. وقد وجد «نيوتن» بعد إتمام عملية القياس هذه أن النتائج التي ظهرت متناهية الصغر.

وقد استطاع «نيوتن» أن يطور نوعين من الحساب لحل هذه المشكلة. النوع الأول هو «حساب التفاضل» الذي يقيس به الفرق في سلوك الكوكب مبينا تأثير معدل التغير، والثاني، «حساب التكامل»، الذي يبين كيف تختلف معدلات التغير إحداها عن الأخرى، وبيانها كنسبة بين الاثنين. أطلق «نيوتن» على وحدات معدل التغير اسم الدفق أو التغير المستمر: «Fluxions» واستخدم هذه الوحدات لحساب سلوك الكون الذي يمتلئ بالأجسام القابلة للسقوط من مواقعها.

وسواء كانت قصة سقوط التفاحة من الشجرة حقيقية أو غير حقيقية، فقد استخدم «نيوتن» هذه القصة لتوضيح نظريته القائلة بأن كل جسم في هذا الكون يجذب كل جسم آخر. ولتوضيح هذه النظرية، أضاف «نيوتن» أنه مع احتمال جذب الارض للتفاحة، فإن التفاحة نفسها-بدرجة متناهية في الصغر-تجذب هي الأخرى الأرض. وهنا، نلاحظ أن هذه الفكرة هي فكرة كبلر «Kepler» الأصلية حول الجذب المتبادل. غير أن كبلر رأى أن هذه الفكرة فاعلة للإمساك بالقمر في مداره حول الأرض، تحت تأثير قوة متناسبة مع كتلة الكوكبين وهي التي تسبب ظاهرة «المد والجزر». لكن «كبلر» رغم إقراره بأن الكواكب تقع تحت تأثير قوتين إحداهما قوة جذب نحو الشمس، والأخرى قوة طاردة بعيدة عنها، فإنه لم ينظر إلى هذه القوى الطبيعية في حركتها الكونية الشاملة. ومع ذلك، فإن «كبلر» في واقع الأمر هو الذي مهد الطريق أمام «إسحق نيوتن».

وقد نهج «نيوتن» منهج «ديكارت» في التفكير، أي أنه استخدم مدخله في تناول أي مشكلة من المشاكل، فاستخدم الرياضيات لاستخراج نتائج أي حل مفترض، ثم بين بالتجربة والملاحظة، صحة أو عدم صحة هذه النتائج.

ومن خلال تجربة الحجر المعلق في نهاية طرف حبل يتحرك في مسار دائري لأن الحجر ممسك به، أوضح «نيوتن» أن القمر لابد وأن يكون مثبتا أيضا بوساطة الأرض، والكواكب الأخرى مثبتة بوساطة الشمس، وبالتالي لا يمكن أن تنطلق بعيدا في خط مماس لمداراتها، لأن هناك قوة جذب تساوي قوة قصورها الذاتي الطاردة.

كذلك اتفق «نيوتن» مع رأي «كبلر» حول الجذب المتبادل فيما يتصل بعلاقة المسافة بين الكواكب. وافترض نظريا أن قوة الجذب تعمل بمعدل يتناسب مع ابتعادها عن بعضها البعض.

وبين أيضا أنه في حالة القمر الذي يبعد بمسافة تعادل نصف قطر الأرض ستين مرة لا بد أن تكون قوة جاذبية الأرض 1/602 من التجاذب الذي حدده جاليليو وهو (16 قدما في الثانية)، ومن ثم لابد وأن الأرض تجذب القمر بعيدا عن مسار قصوره الذاتي إلى الفضاء الخارجي بمعدل 16 /602 أو (0044, 0) قدم في الثانية. وقد أثبت اختبار مسار القمر ثانية بثانية صحة نظرية«نيوتن».

وفي كتابه «أسس الرياضيات» شرح «نيوتن» كيفية استخدام الحسابات في استخراج كتل كل الكواكب من حركتها المدارية. وبين أن عدم الانتظام في مسار القمر يرجع إلى عملية جذبه بوساطة الشمس، مما يتسبب في حدوث ظاهرة المد والجزر، ويجعل النجوم المذنبة جزءا من النظام الشمسي بمدارات محسوبة، كما يجعل الأرض تميل على محورها بمقدار(661/2) درجة على مستوى مدارها.

وهكذا قدم العالم «إسحق نيوتن» للبشرية الوسيلة التي تستطيع بها تحليل كل سلوك كوكبي في هذا الكون، عندما أثبت، «أن كل جسم ينجذب إلى جسم آخر بوساطة قوة متناسبة طرديا مع ناتج كتلتها، وعكسيا مع مربع المسافة بينها».

وبهذا يكون نيوتن قد حطم بنظريته «نظرية الجاذبية الكونية» صورة العالم في العصور الوسطى على أنه «هيكل» تحركه قوى غير منظورة. ولم يعد الإنسان هو مركز النظام الذي خلقه الله، من أجل حضه على الفضيلة. فحسب وثبت أن كوكب الأرض ما هو إلا مجرد كوكب صغير في كون غير واسع بصورة يتعذر على العقل الإنساني إدراكها، كون يتم تسييره وفقا

لقوانين يمكن حسابها رياضيا. ولأول مرة يدرك الإنسان أنه لا توجد قوة أخرى تتدخل في كل شيء من شؤون البشر، لأن الجنس البشري وحده، بكل ما لديه من فضول ومهارة، قادر على الابتكار واختراع الوسائل التي يستطيع بها دراسة الكون واكتشاف أسراره دون خوف من لوم أو اتهام.

6 الإشادة لمن يستحقها

يصعب علينا أحيانا تصور أن عالمنا هذا كان مختلفا كثيرا عما نعرفه الآن. كانت هناك دائما أفواه تأكل، وأعمال تؤدى، وقوانين تطاع طوال دورة الحياة والإنجاب والموت.. ألم تكن المحاصيل في الماضي تنمو في الأرض كما تنمو اليوم، ويحصل عليها الناس ويحولونها إلى طعام. وكما نفعل نحن في عصرنا الحاضر، كانوا هم أيضا في الماضي يستخدمون الآلات لتشكيل العالم من حولهم. غير أن عناصر الحياة المعاصرة في مجالات عديدة، مختلفة اليوم تماما في طبيعتها عن عناصر الحياة في الماضي. وأوجه الاختلاف أعمق وأكبر من أوجه التشابه.

اليوم، من الطبيعي أن تكون مستهلكا، منفصلا عن منتج السلع التي تستخدمها. ذلك لأن العمل اليوم هو الذي ينظم الحياة لكي يستطيع كل فرد أن يشتري ما يحتاج إليه من سلع. وفي عصرنا يقسم الوقت إلى فترات ما بين العمل والراحة. كما تحدد أيام العطلات في شهور محددة ولأوقات محددة، وينفق الفرد ما يكسبه من نقود أو يستثمرها في مشروعات غيره من الأفراد. وفي نظام المصانع الحديثة، لا يرى النتيجة النهائية

لعملية التصنيع سوى عدد قليل ممن يعملون على السيور المتحركة.

وفي عصر ديمقراطية الممتلكات الذي نعيشه اليوم، لا يجوز التصرف فيما نملكه، لأنها ملكية خاصة بنا تحميها تشريعات صارمة تمنع أي فرد أو الدولة نفسها من الاستيلاء عليها. ويتمتع كل منا-تقريبا-بحق حرية التعبير، ولدى كل منا في العالم الغربي على الأقل حق الحياة والحرية والبحث عن السعادة. وفوق كل هذا، لم تعد الطبيعة تتحكم في حياتنا بشكل كامل. وعموما، نحن لا نعاني اليوم دورة نزوات فصول العام المناخية بما تجيء به من عسر ويسر، لأننا نستطيع التحكم في الطبيعة بقوة تفوق كثيرا ما يمكن أن تحشده هذه الطبيعة ضدنا.

ولا شك أن هذه القوة التي خلقت عالم اليوم هي إنجاز تم اكتسابه حديثا. ذلك لأن المعروف عبر تاريخ البشرية كله، وحتى عام 1720، أن عدد الأحياء من بني الإنسان في أي زمن وفي أي مجتمع يتوقف على المناخ في هذا العالم، فإذا ما عاش الناس في مناخ جيد، يزرعون محاصيل تنتج حصادا وفيرا، حصلوا على طعام وفير وتمتعوا بصحة جيدة. وفي ظل هذه الأوضاع ينجبون عددا أكبر من الأطفال، مطمئنين عليهم لأنهم سوف ينشئون في مناخ معتدل. وعندما يزيد عدد السكان على مساحة الأرض التي يعيشون عليها، يحدث أمران، إما أن يتم تسوية مزيد من الأراضي وزراعتها، أو أن يصبح الطعام قليلا محدودا. ومهما كانت الحال، فمن المعروف أن سوء المناخ يصاحبه انخفاض في مستوى إنتاج المحاصيل، مما يؤدي إلى انتشار المجاعات وزيادة الوفيات. ويترتب على ذلك أن يتأخر زواج الأجيال المتعاقبة، وتنخفض نسبة الإنجاب، لكي يقل عدد الأفواه المطلوب إطعامها. وفي ظل مثل هذه الأوضاع أيضا تقل أيدي العمالة الزراعية، وينخفض الإنتاج حتى يتحسن المناخ مرة أخرى.

وهكذا تكرر هذه الدورة نفسها بصورة لا نهائية، ومع انتشار الأوبئة من فترة إلى أخرى تزداد الأوضاع سوءا. وكان الناس يعتمدون على الأرض اعتمادا كليا تقريبا، وارتكز الاقتصاد على الزراعة بصورة كلية. ففي إنجلترا مثلا، نجد أنه في عام 1725، عندما كان عدد سكانها في ذلك الوقت يقدر بخمسة ملايين ونصف المليون نسمة، قدر عدد من يعيش منهم في قرى الريف بأربعة ملايين و250 ألف نسمة، لأن الأرض في ذلك الزمن كانت

تشكل مصدر الثروة النهائي، يدافع عنها أصحابها بغيرة وحماسة. ويحكى أن صيف عام 1720، كان أكثر فصول الصيف حرارة مرت به إنجلترا. وقيل أيضا إنه الفصل الذي كان بشارة لثلاثة عقود تالية من الطقس الجميل بفصول صيفه الحارة، وشتائه المعتدل. وانتهى-بعد مائتي عام-العصر الذي اتفق المؤرخون على تسميته «بعصر الجليد الصغير».

لم تؤثر الأحوال المناخية الجديدة خارج إنجلترا تأثيرا كبيرا في الطبيعة الدورية للأحوال الاجتماعية، لكن الأحوال المناخية في إنجلترا أحدثت تغييرا شاملا ساعد على تغيير المجتمع الغربي من خلال الهيكل الاجتماعي الإنجليزي الفريد.

فقد كان المجتمع الإنجليزي بصفة عامة مجتمعا مستقرا. إذ بعد ستين عاما من انتهاء الثورة الأهلية الوحيدة التي شهدتها إنجلترا. وعلى الرغم من استعادة الملك تشارلز الثاني العرش بعد عشرين عاما من الحكومة الجمهورية برئاسة «كرومويل»، فإن أنماط الحياة الإنجليزية القديمة ذهبت بغير رجعة. فإنجلترا الحديثة لم تعد بلدا إقطاعيا كما كانت قبل ذلك، وخضع العرش لسيادة البرلمان. صحيح أن الملك هو الذي كان يعين الوزراء، لكن البرلمان الإنجليزي كان لابد أن يوافق على سياساتهم.

وكانت السلطة العليا للقانون العام. فالضرائب يقررها الشعب والحكومة المركزية. وخلال الحرب الأهلية دمرت تماما قلاع أقطاب المجتمع الذين كانوا يتمتعون بشبه استقلال ذاتي، وأبيدت أسوار المدن المناصرة بضراوة. وبدأ ملاك الأراضي يحصلون في نهاية عصر الإقطاع على مستحقاتهم نقودا، وليس خدمات.

ولم يكن العامل الإنجليزي معدما بلا أرض، مثل نظيره في القارة الأوروبية. فقد كان هناك مليونا عامل زراعي من مستأجري الأراضي، يعيشون في مقاطعات الأرستقراطية الإنجليزية. ويقوم أولئك المزارعون بدورهم بتوظيف عمالة زراعية في أراضيهم تزيد على مليون ونصف المليون عامل زراعي من العمال المعتادين على العمل الموسمي، ذلك لأن طبيعة الزراعة الموسمية كانت تتأرجح ما بين فترات كثيفة من العمل، وأخرى طويلة بلا نشاط.

كانت هذه هي صورة إنجلترا فيما عرف باسم العصر الذهبي بما كانت

تتشكل فيه إنجلترا من قرى صغيرة تتمتع بالسلام والسعادة في ظل سنوات صافية مثلما صورتها لوحات «كونستابل» الفنية. كانت مجتمعات متماسكة متقاربة يرعاها القسس، ويحكمها إقطاعيون أثرياء كرماء، ويمارس أهلها لعبة «الكريكيت» على الأراضي الخضراء الممتدة، ويجري في حقولها الأطفال ذوو الوجنات الحمراء المتوردة ضاحكين سعداء مع أباهم الذين يتكئون على المناجل في استرخاء وفي أيديهم كئوس الجعة وأرغفة الخبز طازجة.

لكن الواقع كان على خلاف تلك الصورة المبهجة، ذلك لأن قوانين الإقامة في منتصف القرن السابع عشر جعلت من القرية الإنجليزية سجنا حقيقيا. فلم يكن بوسع أي شخص الانتقال من قريته إلى مكان آخر إلا بعد حصوله على تصريح من قاضي السلام، الذي كان في أغلب الأحيان هو نفسه مالك الأرض. وقد استخدمت تلك التصاريح للحد «من عدد العاطلين أو العمال الذين لهم نشاط سياسي». كما وضعت هذه القوانين لمواجهة الفقراء في كل وحدة إدارية، حيث كانت كل قرية ترفض تقديم إعانات للمشردين من أموال الخزانة العامة.

ليس هذا فحسب، بل اجترأ «قضاة السلام» على إغلاق الحدائق العامة في وجه الجمهور، وتجريد الفقراء ومستأجري الأراضي من أسلحتهم، وحكموا القرى دون الرجوع إلى الحكومة المركزية. وكانت لديهم أيضا سلطة طرد أي إنسان لم يولد في القرية وإعادته إلى المكان الذي جاء منه. كما كانت لديهم المقدرة المتزايدة بانتظام على نفي المجرمين إلى مستعمرات بعيدا عن قراهم.

استهدفت تلك التشريعات تحقيق أفضل خدمة للأراضي الزراعية بكل ما تتطلبه من جهد القوى العاملة فيها، ولشل قدرة هذه القوى على الحركة بعيدا عن أراضي الملاك وتقسيمها لإجبارهم على البقاء في الريف بعيدا عن لندن. وكانت تصاريح الإذن بالخروج من القرية، تعطى أساسا للرجال من الاسكتلنديين والإيرلنديين غير المتزوجين القادرين على التحرك بسهولة أكثر في حالة حدوث بعض الاضطرابات في القرية.

وفي تلك الأوضاع، لم يكن لملاك الأراضي في الريف الإنجليزي علاقة بالسلطة التجارية المتزايدة في لندن، واستمروا يتمتعون بحياة الريف بما فيها من ممارسات صيد الحيوانات والأسماك، وهم آمنون في ممالكهم

الصغيرة. وبفضل التشريعات الجديدة زادت ثروة أولئك الملاك الزراعيين، إذ مكنتهم القوانين من وقف مقاطعاتهم على أكبر الأبناء من ورثتهم، فيما ضمن لهم استمرار بقاء ملكية إقطاعياتهم في أيدي عائلاتهم.

وحتى يستمر مبدأ تفرد الأبناء البكر بتوارث أراضي أباهم تم تشريع قانون جديد بعد منتصف القرن السابع عشر، يقضي بمنع أولئك الأبناء الورثة من الاشتغال بأي مهنة أخرى، أو عمل تجاري، وترك هذا لبقية أعضاء الأسرة الأصغر سنا، ومن ثم ظلت ملكية الأراضي ملكية مطلقة لأكبر الأبناء دائمة ومعفاة من ضرائب الإرث، حتى لو كان الوريث قاصرا وتحت وصاية المحكمة. ولا شك أن إيجابية هذا القانون الجديد، كانت تكمن في تمكين ملاك الأراضي من تخطي بعض الضائقات المالية التي يواجهونها، بالاقتراض على آجال طويلة بضمان أراضيهم، دونما اضطرار لبيع كل أو جزء من ضياعهم.

وعندما تمت مصادرة أراض تقدر بسبعة ملايين جنيه استرليني، في أعقاب إعلان الجمهورية برئاسة كروموِيل، وتوزيعها على الشعب، اختفى عدد كبير من ملاك الأراضي الأقل شأنا. أما الذين استردوا أراضيهم المصادرة بعد عودة الملكية وتولي الملك شارل الثاني عرش إنجلترا في عام 1660، فقد تم تعويضهم بوسائل جديدة جعلت أراضيهم أكثر ربحية. ومن بين هذه الوسائل، تسوير الأراضي العامة بالأشجار، وبناء الحواجز حول بقية الأراضي.

كان لتسوير الأراضي بالأشجار فوائد واضحة، فقد ساعدت عملية بناء الحواجز حول الأراضي على التحكم في إجراء التجارب لتحسين إنتاج كل المحاصيل الزراعية والثروة الحيوانية، فضلا عن الحد من انتشار الأمراض عن طريق الحيوانات المتجولة. وكما قال «آدولفوس سبيد» عام 1653، وهو مهندس زراعي: «إن إنجلترا تملك ما يكفي شعبها من الأراضي، وإذا استطعنا تسميد هذه الأراضي بالسماد العضوي، فلن نكون بحاجة للذهاب إلى جامايكا من أجل محاصيل جديدة».

وكان الفقراء يتمتعون قبل تسوير الأراضي العامة غير المزروعة، بحقوق مثل صيد الأرانب البرية، وترك أغنامهم ترعى من حشائشها، فخسروا كل هذا. أما ملاك الأراضي فقد برروا إجراءات تسوير الأراضي المشاع، بأن

تركها كما كانت دون تسوير شجع هؤلاء الفقراء على البقاء دون عمل يدر عليهم دخلا، وراج مثل يقول أقل الفقراء حيث أقل الأراضي المشاع. وكلما زاد تحديد تلك الأراضي، شجع ذلك العمال على العمل بأجر مما سوف يحسن من مستوى معيشتهم. وبالإضافة إلى ذلك، فحين جرى تقدير برنامج عملية تسوير الأراضي في نهاية القرن السابع عشر، كانت قيمة الأراضي المحسنة قد ارتفعت ثلاثة أضعاف قيمتها قبل التسوير.

وكان من الطبيعي ألا يتفرغ ملاك الأراضي لإدارة أراضيهم بأنفسهم. ومن ثم، عم في معظم الأحوال، نظام تأجير الأراضي أو بيعها لمستأجرين يتمتعون بالقدرة المالية، وهم من كانوا أساسا تجارا ومهنيين ورجال أعمال طامحين في شق طريقهم إلى الطبقات العليا من المجتمع. ولا شك أن التشريعات الجديدة سهلت لهم تحقيق هذا الهدف. فمع نهاية القرن السابع عشر، ألغت المحكمة الإنجليزية العليا نظام الفروسية. ولم يعد هناك جريمة «القذف في حق أقطاب المجتمع». وبات درع النبالة لا يمنح لأحد إلا بموافقة المجتمع، وأخذ معظم الشباب يمارسون العمل بالتجارة.

وشاعت المحسوبية. وعبر إدوار جيبون عن تقبل الرأي العام لهذا النظام حين قال: «إن عضوية البرلمان تهيئ لصاحبها الحصول على لقب من أرفع الألقاب في بلد حر، ويستغل ما يسبغه عليه هذا اللقب من مكانة واعتبار لخدمة أصدقائه». وترضى البلد بذلك. والمقصود بالأصدقاء هنا، الأقارب، وطاقم العاملين والمساعدين والمنتسبين، وأهل القرى، ومستأجري الأراضي، فضلا عن الشخصيات ذوي المكانة الاجتماعية الرفيعة. وقد اعتاد أبناء الفقراء أن يتعلموا تحت رعاية من يرعون آباءهم. وكان الشعراء يحصلون على دخول ثابتة دون قيامهم بأي عمل، كذلك القسس الملحقون بالقصور لهم دخل ثابت، والذين يقومون بأعمال السكرتارية أصبحوا موظفين مدنيين. وحتى فقراء القرى تعهدهم السادة في وحداتهم الإدارية متحملين مسؤولية معيشتهم. وكان ذلك الزمن، هو الزمن الذي يتوقف فيه منح لقب «نبيل» على ما يمتلكه المرء، والملكية بدورها تتحقق بقدر ما يملكه من أموال.

والواقع أن الزيادة في حجم النقود المتداولة، نتجت أساسا عن زيادة حجم التجارة في إنجلترا . ذلك لأن قوانين الملاحة التي صدرت في عام 1651 أثناء قيام الجمهورية، فتحت الطريق في إنجلترا للتوسع التجاري،

وقد وصف آدم سميث بعد ذلك هذه القوانين بقوله: «ربما تكون هذه القوانين أكثر القوانين الإنجليزية حكمة في كل تشريعات إنجلترا التجارية». ووفقا لهذه القوانين أصبحت كل المستعمرات، سواء كانت مستعمرات خاصة، أو مستعمرات منحها الملك، تابعة للبرلمان الإنجليزي. وكان من شروط التجارة مع تلك المستعمرات استخدام السفن الإنجليزية في نقل البضائع، بهدف عدم الاعتراف بالأساطيل التجارية الأجنبية، وخاصة الهولندية منها، وبتحقيق ميزات تجارية مع الأسواق الأجنبية التي تحتاج إلى التجارة الإنجليزية.

وبالفعل، كان لهذه القوانين التجارية تأثيرها المباشر، فتضاعفت حمولة السفن الإنجليزية بالأطنان مع نهاية القرن السابع عشر، كما تضاعف حجم الواردات والصادرات التجارية أربع مرات، يذهب منها15 في المائة إلى المستعمرات. أما الهيمنة الهولندية على التجارة الدولية، فقد تم كسرها في عدد من الحروب التي اشتعلت بين البلدين في الفترة ما بين عامي 1652-1674 بعد أن رفضت هولندا عرض إنجلترا إقامة وحدة سياسية بين البلدين.

ومنذ ذلك الحين، بدأ الإنجليز يحصدون ثمار كل فوائد الاستيراد، ثم إعادة تصدير الواردات، مثل «الدخان»، والسكر، والفراء، إلى بقية أنحاء أوروبا. ولا شك أن هذه الميزات كان الفضل فيها لقوانين الملاحة المشار إليها سالفا، لدرجة أن الشركات التجارية التي كانت تحتكر التجارة الدولية لم يعد لها أي ضرورة، وكانت التجارة والمؤسسات المرتبطة بها قد تركزت بصورة متزايدة في لندن، بوصفها الميناء الرئيسي في إنجلترا، وزيادة عدد مراسي السفن فيها ومستودعات تخزين البضائع على امتداد نهر التيمس. في الوقت نفسه زاد تراكم الثروات، نتيجة لما حققته القوانين التجارية الجديدة من ميزة الحصول على الواردات بأسعار رخيصة ثم بيعها بأسعار مرتفعة. وهكذا، ما كاد القرن السابع عشر يقترب من نهايته حتى كانت التجارة الإنجليزية قد انفتحت على دول بحر البلطيق وأفريقيا، وروسيا، ونيوفاوند لاند. أما «نيو أمستردام» المستعمرة الهولندية، فقد خرجت من مجال المنافسة التجارية، وتم ضمها إلى إنجلترا وأعيدت تسميتها لتصبح «نيويورك». وكانت إنجلترا تستورد التوابل، والقهوة، والشاي من جزر الهند

الشرقية، والسكر والصمغ والعسل الأسود، من جزر الهند الغربية، والدخان من أمريكا.

ومع تدفق البضائع على إنجلترا، زاد الوعي بأهمية سن تشريعات تنظم التجارة. كما صارت كلمة «آلية» شعارا منذ أن نشر «ديكارت» مقاله الشهير «مقال في المنهج»، حيث صار أي شيء قابلا للتطبيق الآلي، وشاعت التشبيهات بالآلية عند الإشارة إلى الحكومة والأداء الوظيفي للمجتمع. ذلك لأن المجتمع لم يعد مجرد كيان يقوده رئيس، إنما تنامت فكرة أن المجتمع ما هو إلا قطاعات مختلفة ومتنوعة من الشعب، تعمل في تناغم مثل آلة موسيقية يمكن تحسين أدائها. وإذا كانت القوانين العلمية هي التي تسير هذا الكون، ينبغي إذن أن تعمل هذه القوانين نفسها بين البشر أيضا. وعندما أوصى علماء الطبيعة (الفيزيائيون) بجمع المعلومات، تم تعيين شارل ديفينانت Charles Devanant خبيرا إحصائيا في مجلس إدارة التجارة الجديد، كما أخذت الخدمات المدنية تتطور وتنمو في قفزات واسعة، وبدأت خدمات البريد عهدها الجديد.

لكن الملاحظ أنه على الرغم من تطبيق الوسائل المنطقية بصورة ملموسة على المشاكل الاجتماعية، فإن الفكر الجديد لم يمتد إلى الحياة الأكاديمية. فقد ظلت جامعتا «أكسفورد» و«كامبردج» تخنقهما القرارات التي اعتاد إصدارها الأسقف لود ذو الاتجاه المحافظ المتشدد في منتصف القرن السابع عشر، فاستمرت المناهج التعليمية فيهما هي مناهج العصور الوسطى نفسها. فالديالكتيك هو سيد المناهج، ودرجة الليسانس تشتمل على دراسات في قواعد اللغة، والخطابة، وعلم الأخلاق، والسياسة، بالقدر نفسه الذي كان عليه التعليم قبل ذلك بمائتي عام.

وجاء التجديد أساسا على أيدي التجار الجدد الناجحين. ومن هؤلاء «سير دود لي نورث» الذي اقترض مبلغا كبيرا لينضم إلى «شركة الشرق» «Levant Co» وكان قد سافر إلى تركيا وهو في التاسعة عشرة من عمره، فاكتسب خبرات حتى أصبح عندما بلغ الثلاثين أكبر تاجر في المنطقة يقوم بعمليات التبادل التجاري، فيبادل الأصواف والمعادن الإنجليزية في قسطنطينة، بالتوابل، والنبيذ، والقطن، والزبيب الرومي. وقد عبر سير «نورث» عن التجارة الإنجليزية في عام 1692 بوصفه مفوض الجمارك

وعضو البرلمان الإنجليزي فكتب يقول: «إن قيمة الذهب، مثل كل شيء، تحدد وفقا للعرض والطلب. كما أن الثروة تتحقق بالإنتاج، وليس بالرقابة والتحكم. أما الأسواق فهي دائما تبحث عن أفضل مستويات الإنتاج، والتجارة ذات الحجم الصغير لا تحتاج إلى أموال كثيرة».

وفيما يتعلق بالعلاقة بين التجارة وتكوين الثروة، يشرح الاقتصادي «نورث» هذه العلاقة بقوله: «سواء جاء فائض القيمة من الأرض أو من أرباح الأعمال التجارية، فإن هذه الأموال يتم إقراضها، كذلك يتم إقراض الأرض مقابل الإيجار، والنقود مقابل الفائدة، وكلما زادت التجارة، وزادت معها الأرباح، تستمر عملية الإقراض وتنخفض معدلات الفائدة، لأن كل شيء لابد وأن يحكمه قانون العرض والطلب. وبدت هذه الأفكار آنذاك غريبة وجديدة، ولكن ما لبثت أن انتشرت في إنجلترا. فقد نادى البعض مع اقتراب نهاية القرن السابع عشر، بضرورة العمل على تسهيل عملية النمو التجاري، وذلك من خلال التأمين لخفض احتمالات المخاطر على الاستثمارات التي تتم عن طريق الشحن البحري. فالتأمين على الحريق مثلا، لا شك يساعد على جلب رؤوس الأموال إلى المدن، ويحفز على اشتراك من يحرصون على تأمين أرواحهم والمحافظة على ورثتهم، فضلا عما سيترتب عليه من تسهيل عمليات الاقتراض».

واستجابة لكل تلك المطالب، خرجت إلى الوجود في عام 1694 أول أكبر مؤسسة مالية إنجليزية، فيما يرجع الفضل في تأسيسها إلى سلوك الملك تشارلز الثاني السيء المتسم بالتبذير الشديد. فعندما حاول حث البرلمان على الموافقة على مطلبه الخاص بمرتبات قوات جيشه المسلحة، فشل في محاولته، مما دفعه إلى الاستيلاء على أموال الخزينة الملكية وسحب ما قيمته 200 ألف جنيه إسترليني من الذهب كان تجار لندن قد وضعوها أمانة فيها.

دفعت هذه الحادثة التجار الإنجليز إلى البحث عن أماكن أخرى أكثر أمنا لحفظ أرصدتهم من الذهب في الخزائن التي كان يملكها كبار الصياغ. وبعد فترة بدأ الصياغ يعطون المودعين صكوكا بإيداعاتهم المؤقتة، تؤكد أن هذه المبالغ لها غطاء من الذهب في خزائنهم. ومع استمرار هذه العملية، أدرك الصياغ ضرورة الاستفادة من وجود الذهب لديهم، ومن ثم بدءوا

يقرضون المودعين أموالا بفوائد بضمان أرصدتهم الذهبية.

ومع التوسع الكبير في التجارة قرب نهاية القرن السابع عشر، زاد الطلب على هذه القروض، التي صاحبها أيضا سوء استخدام مالي بصورة خطيرة. ومن هنا نشأت الحاجة إلى وجود مؤسسة مالية موثوق بها تستطيع أن تعمل على المستوى الوطني. ومن ثم لم يكن مستغربا عندما تولى الملك وليام الثالث عرش إنجلترا، بعد عودته من هولندا، أن يكون في حاجة إلى قرض لتمويل الحرب التي خاضها ضد الملك لويس الرابع عشر، ملك فرنسا، حيث لم يتمكن من الحصول على تلك الأموال إلا عن طريق الإقراض الهولندي.

وكما سلف ذكره، كان لهولندا نظام ائتماني ومصرفي واسع منذ تأسيس بنك «أمستردام» في عام 1609، والمعروف أن هذا البنك كانت له صلاحيات قبول وتحويل الودائع، وتبادل العملات، وشراء المعادن والعملات غير المتداولة لاستخدامها في دار سك العملة لتكون بمثابة غرفة مقاصة لسندات متوسطة الأجل. وكان بنك أمستردام، فوق كل هذا، يقدم قروضا لبعض المؤسسات الكبرى والمدن، مثل مدينة أمستردام، وشركة الهند الشرقية الهولندية.

وكان ذلك هو الوضع المصرفي في هولندا، عندما اقترح تاجر اسكتلندي من مدينة دمفريز، يدعى «وليام بيترسون» إنشاء مؤسسة مصرفية إنجليزية مماثلة في إنجلترا. وقد نجح «بيترسون» في ثالثة محاولة له في الحصول على موافقة البرلمان الإنجليزي على اقتراحه. وقد تم تنفيذ فكرته الخاصة بمشروع الإصلاح المالي في 21 يونيو عام 1694 عندما دعت الحكومة إلى الاكتتاب في أسهم المشروع بفائدة قدرها (8٪) فوصل المبلغ المكتتب إلى (مليون ومائتي ألف جنيه إسترليني) تم تقديمه قرضا للملك. فإذا كان نصف هذا المبلغ قد تم تغطيته في فترة لم تتجاوز أول أغسطس تتشكل من المكتتبين في شركة بموجب خاتم الدولة لمحافظ وشركة بنك إنجلترا. وهكذا تم إقرار الاتفاق حول الإصلاح المالي دون أي مخاطر، من خلال التشريع الذي صدر في عام 1662، بإنشاء الشركات ذات «المسؤولية المحدودة»، والتي يصل أقصى مبلغ دائن لكل عضو فيها ما يوازي حجم استثماراته فقط. كما منح المستثمرون حق تحصيل ضريبة استهلاك على البيرة والجعة والخل. أما البنك فقد صار له حق إصدار الأوراق النقدية التي يصل

مجموعها إلى قيمة المبلغ الذي قدم قرضا للملك بناء على طلبه، بضمان ضرائب التاج الملكي.

حصلت الشركة على مبلغ (1,2 مليون) جنيه إسترليني كامل خلال عشرة أيام فقط، وأصبح «بيترسون» مديرا للبنك. وفي 27 يوليو عام 1694، تم إقرار قانون إنشاء بنك إنجلترا ومقره لندن في Powis House in Lincoln's Inn Fields. كانت أول خطوة يبدأ بها البنك عمله هي إقراض التاج الملكي مما أدى إلى ارتفاع الدين القومي ارتفاعا حادا.

وبعد عامين من تأسيس بنك إنجلترا، أنشئت وزارة التجارة الإنجليزية بهدف الارتقاء بمصالح رجال التجارة والصناعة. في ذلك الوقت شهدت السوق المالية في مدينة لندن ازدهارا كبيرا، تركز في المقاهي الجديدة التي كانت مكانا تذاع منه أخبار البضائع ووسائل الشحن. كما بدأ تداول الشيكات منذ عام 1675، وجرى إعلان سعر الصرف مرتين أسبوعيا منذ عام 1697. وهكذا كان واضحا جدا ما حققه الميدان التجاري الجديد من تقدم متمثل في كل صفقة تتم. ومنذ ذلك الحين انتهت الدولة كمؤسسة أيديولوجية أو دينية، كما كانت من قبل، لتصبح قوة اقتصادية.

وهكذا أصبح الهدف الرئيسي للإنسان الإنجليزي في ذلك المناخ الديناميكي للأعمال هو جمع الثروة، وتكوين أسرة كبيرة تشتري مركزا اجتماعيا ثابتا وطيدا. وتعبيرا عن ذلك الواقع كتب الروائي الإنجليزي صموليت Smolett يقول: «لا يمكن أن يكتسب المرء الاحترام والكرامة والمصلحة دون نقود».

وبدأت طبقة أثرياء التجار الجدد، وكبار ملاك الأراضي الذين أمكنهم الحصول على قروض كبيرة بضمان الأراضي الشاسعة التي يملكونها، بدءوا بالبحث عن سبل جديدة للاستفادة من أرباحهم الطائلة الناتجة عن تسوير أراضيهم.

وكان من بين المطالب العاجلة في تلك الفترة، عدم ذبح المواشي في فصل الشتاء، لأنها لا تأكل كثيرا في هذا الفصل. وكانت هناك حاجة ماسة إلى تحسين حالة الأراضي بما فيها المراعي، ليتطور إنتاج المحاصيل كما ونوعا وجودة. ومن الطبيعي أن تكون بعض هذه الأفكار وارد هولندا، لأن الهولنديين كانوا قد نجحوا في استصلاح أراضيهم منذ عدة قرون.

وربما تكون أول عملية إنجليزية الأصل لتحسين الأراضي، هي استخدام تكنيك ري المراعي، لكي تنمو الأعشاب التي تتغذى عليها الماشية بكثافة أكبر. ومن المعروف أن الأعشاب تنمو في الأراضي المرتفعة، أو في الأراضي المنخفضة الرطبة (المبللة بالمياه). لذلك استخدمت منذ عام 1635، وسيلة إغراق أراضي الرعي بمياه القنوات التي تحمل معها روث الماشية الذي يساعد الأرض (كسماد عضوي) على زيادة خصوبتها. وتظل الحشائش مغطاة بتلك المياه طوال فصل الشتاء فتحميها من الصقيع والثلوج. ولتحقيق هذا الغرض كان يكفي لري الأراضي ما لا يزيد ارتفاعها على بوصة واحدة فقط. ومع منتصف شهر مارس، يكون ارتفاع الأعشاب قد وصل إلى نحو ست بوصات، فتنطلق الأغنام وسط هذه المراعي حتى نهاية شهر أبريل حين يكون موعد قطع الحشائش قد أزف. بعدئذ يتم سقي الأرض مرة أخرى. وفي شهر يونيو تكون الأعشاب قد نمت وأصبحت مناسبة لحشها. وهكذا، تحسنت نوعية العشب من خلال هذه التقنية الجديدة، وحققت الحشائش النامية الوفيرة محصولا يعادل أربعة أضعاف محصول الأعشاب الجافة. وكان من الممكن أحيانا حصاد المحصول الثاني أو الثالث من خلال إعادة ري الأرض. وكانت الأعشاب في شهر سبتمبر، تنمو بكميات أكبر تناسب احتياجات الماشية، ثم تأتي مياه الفيضان في شهر نوفمبر لتغطي المراعي مرة أخرى وهكذا.. ومع نهاية القرن السابع عشر، كان استخدام هذه الطريقة كثيفة الإنتاجية قد انتشر على امتداد أراضي إنجلترا كلها.

وكانت معظم المحاصيل الجديدة في ذلك الزمن، هي محاصيل فصل الشتاء، وفي مقدمتها الجزر الذي كان يزرع في البداية في شرق إنجليا، ويترك في الأرض طوال فصل الشتاء، ليتم اقتلاعه عند الحاجة إليه ليقدم طعاما للجياد. أما أغرب محاصيل القرن السابع عشر، فكان نبات «اللفت» الذي بدأ ظهوره في عام 1662، مزروعا في الحدائق العامة. وبدأ استخدامه كعلف على نطاق واسع في شمال مقاطعة «سافولك». إذ بمجرد أن يتم حصاد الذرة، تحرث الأرض وتبذر حبوب نبات «اللفت»، وتعزق الأرض بالأيدي على فترات. وحين يحل فصل الخريف يتم تخرين اللفت في حظائر أو تركه في الأرض. فإذا ما تغذت الأبقار الحلوب على نبات «اللفت» مع عليقة العشب والقش، يمكن أن تدر لبنا طوال فصل الشتاء. واستخدم

نبات اللفت أيضا في تسمين العجول خلال شهر البرد، حيث يظل محصول «اللفت» في الأرض حتى شهر مارس.

لكن نبات «اللفت» صار مع بداية القرن الثامن عشر نباتا عاديا. وشاعت قصة آنذاك تقول إن هذا النبات وفد من الخارج مع «ترنيب تاونشند»، ووضح بعد ذلك أن هذه القصة أسطورة خيالية. فقد قيل إنه جاء بهذه البذور النادرة من مدينة هانوفر الألمانية، بينما لم يزرع نبات اللفت هذا في ألمانيا على الإطلاق، رغم أن بذوره موجودة في كل مكان.

ومن أنواع النباتات التي أثبتت أهمية في النمو الاقتصادي، وكان وجودها سببا في إضافة إحدى المفردات الجديدة في اللغة الإنجليزية، نبات البرسيم Clover ويقول مثل عامي «يرعى في البرسيم» «To be in Clover»، أي يعيش حياة مترفة نتيجة للأرباح الناتجة من الاستخدام المتزايد للنبات الذي يخصب التربة. وبحلول الربع الأخير من القرن السابع عشر، أخذ نبات البرسيم يزرع كبديل للبقوليات والبازلاء. وكانت فكرة زراعة هذا النبات قد جاءت أصلا من هولندا حيث استخدم البرسيم في استصلاح الأراضي هناك. ولعل أهميته ترجع إلى أنه إذا استخدم مع نبات عشبي آخر، أمكن تحويل المراعي إلى أرض زراعية في فترة قصيرة نسبيا.

وقبيل عام 1720، غيرت المحاصيل الزراعية الجديدة أسلوب استخدام الأراضي، فتم تطبيق نظام تعدد المحاصيل في مقاطعة نورفولك. وكانت معظم الحقول في الجزء الشرقي من إنجلترا حقولا صغيرة المساحة، نظرا لحاجة المزارعين إلى توزيع نبات «اللفت» بالتساوي على الضيعة كلها، ومن ثم قسمت الأرض إلى مجموعات مكونة من ستة أجزاء تطبق عليها نظام الدورات. ويتم في كل دورة بذر الحبوب في الأرض على التوالي، بدءا بالقمح ثم الشعير، واللفت، ثم الشعير ومعه نبات عشبيُّ Reygrass أو البرسيم Clover، ثم مزيج من الـ Cover Reygrass وأخيرا يتم حرث الأرض وتترك بهذا المزيج حتى موسم الصيف. وكانت الأرض لا تترك إطلاقا أثناء فترة الحرث في فصل الصيف دون بذور «اللفت»، وإن كان هذا النظام لم يطبق في كل الأراضي، إنما فقط في بعض الحقول المختارة التي يجري فيها نظام الدورات الزراعية.

كان هذا النظام الزراعي، نظاما مرنا للغاية. فدورة المحاصيل تطبق

على الزراعة بأكملها. وكانت الأراضي المزروعة بالمحاصيل يمكن أن تتحول إلى مراع إذا زرعت بنبات «اللفت» والشعير، والبرسيم، ثم بالقمح يعقبه «اللفت» و«الشوفان»، والبرسيم والقمح، ثم الشعير، واللفت والبرسيم.. وهكذا.

وقد حدث تطور-في الوقت نفسه-في استخدام السماد. فزادت نسبة التربة الخصبة نتيجة لتسميدها بالمواد العضوية، أو بإضافات من كربونات الكالسيوم (الحجر الجيري) والطمي، وبمزيد من استخدام الطفلة والرمل والنباتات العضوية. وانتشرت في ذلك الوقت جملة تقول:

« ... يضع الإنسان الرمل في الأرض لنفسه، والجير لابنه والمرل أو الطمي الجيري لحفيده». كما استفادت الأرض أيضا من ميزة تسوير الأرض، حيث اعتادت المواشي المتمتعة بالصحة الجيدة التحرك من حقل إلى حقل فتتغذى من الحقول التي تم حرثها، تاركة روثها على هذه الأراضي المبذور فيها الحبوب.

وما من شك أن تلك الثورة الزراعية زادت من اهتمام الناس بالأرض كمصدر للثروة والربح، كما أمدت العمال الزراعيين بنظام غذائي يوازي في مستواه النظام الغذائي الحديث. ومع نهاية القرن السابع عشر، إذا ما عقدنا مقارنة بين ما يحصل عليه الفرد الفقير المعاصر في أوقات الركود الاقتصادي، فيما يحتويه نظامه الغذائي من نسب الحديد والكالسيوم، بما كان يحصل عليه العامل الزراعي في ذلك الزمن البعيد، نجد أن الأخير كان يحصل من الحديد والكالسيوم على ما تزيد نسبته بمقدار عشرة أضاف الأول، ومن فيتامين ب المركب خمسة أضعاف، ومن فيتامين ج، ودال، وهـ ستة أضعاف الأول، كذلك كان العامل الزراعي في ذلك الزمان يحصل من الدهون والسعرات الحرارية أكثر مما يحصل عليه نظيره في العصر الحديث في أوقات الركود الاقتصادي.

أما مجموع ما كان الفرد يستهلكه أسبوعيا من طعام فكان يساوي جالونين من القمح، وكمية من البيرة توازي سبعة أعشار جالون من الشعير، وعدة أرطال من لحم الخنزير واللحوم الأخرى، وربع رطل من الجبن، وقليل من الفاكهة، والتوابل والملح والشوفان، والطيور وكثير من البيض والطيور البرية. وكان معدل النظام الغذائي في ذلك الزمن يوازي معدل غذاء الفرد

المعاصر من الطبقة الوسطى، وأحيانا يتفوق عليه.

ولا شك أن تلك الوفرة في الطعام كانت نتيجة لإنتاج معظم المحاصيل من البذور نفسها. وكان محصول القمح، قبل التحسينات التي أدخلت على النظام الزراعي يصل من (1:5)، وتضاعف معدله مع النظام الجديد، وزاد معدل محصول الشعير أربع مرات، كما تضاعف محصولا الذرة والبرسيم. ومع بداية القرن الثامن عشر، كان العامل الزراعي يأكل الخبز الأبيض المصنوع من القمح، مفضلا إياه على الخبز المصنوع من الشيلم والشعير والشوفان، وجدير بالذكر أن النظام الزراعي الذي كان يضمن توفير الغذاء لثلاثة ملايين نسمة في ذلك الزمان، هو نفسه الذي أصبح يكفي لتغذية 6 ملايين نسمة، فضلا عن تصديره نصف ما ينتجه من حبوب.

وعندما تمتعت إنجلترا، وكذلك ويلز واسكتلندا في عام 1720، بطقس جيد، امتلأت هذه البلاد بأصحاب رؤوس الأموال الباحثين عن مشروعات يستثمرون فيها أموالهم، فقد اشترى كبار الملاك الأراضي، كذلك أصحاب الإقطاعيات الكبيرة الذين حققوا أرباحا هائلة من وراء ما أدخل على النظام الزراعي من تحسينات، اشتروا أراضي صغار الملاك بأسعار باهظة، فيما حقق لهم فائضا في السيولة المالية. كذلك كانت حالة التجار الذين أخذ ثراؤهم يزيد عاما بعد عام مع اتساع ونمو الأسواق في المستعمرات البريطانية.

وقام ملاك الأراضي والتجار باستغلال نسبة من أموالهم، في شق طريقهم نحو الطبقات العليا من المجتمع، بمصاهرتهم وتقديم أغلى المهور لبناتهم. وكانوا يستخدمون أرباحهم في معظم الأحيان في بناء منازل ريفية واسعة على طراز «البالاديان الهولندي» Paladyan الراقي. كما شهدت الفترة ما بين عامي 1695 و1730، ازدهارا في الحركة العمارية بالنسبة للمباني الحكومية، قامت بها مواهب عمارية أمثال Capability Brown، الذي صمم المباني الحديثة ذات الخلفية الطبيعية الجذابة الجميلة لكي يتمتع بها ساكنوها.

ومن العوامل التي ساعدت الفقراء في ذلك الوقت، التغير الذي حدث في المناخ، والزيادة المطردة في محصول الحبوب، وزيادة النقود، مما أدى إلى انخفاض الأسعار، وهو ما أدى إلى ارتفاع في الأجور الفعلية. وبدأت

القوى العاملة تنفق ما حصلت عليه من فائض كبير نقدي، وهو ذهب أكثره إلى المحال التجارية بالقرى، وهي ابتكار يرجع إلى بدايات القرن الثامن عشر. ومع زيادة الطلب على العرض، أصبحت الحوانيت متعطشة إلى مزيد من السلع الأساسية مثل الدخان والأحذية والملابس.

هكذا كان نمو السوق المحلي الإنجليزي مغريا في وقت كانت فيه بريطانيا على الصعيدين السياسي والمؤسسي في وضع جيد يتيح لها التعامل مع ما ترتب على توسعها التجاري من تأثيرات. وتعددت بشائر المستقبل متمثلة في نظام مصرفي سليم، واتساع المدينة، وسن تشريعات خاصة بالتأمين وانتشار الرهونات العقارية والشركات، وعدد كبير من مشروعات الأعمال.

كانت إنجلترا في ذلك الزمن تحكمها فلسفة أحد أبنائها المحامين. ولم يحدث-إلا نادرا-أن حقق فيلسوف من القوة والتأثير ما حققه هذا الفيلسوف الإنجليزي «جون لوك» الذي أطلقوا عليه اسم رسول الثورة التي جاءت بالملك وليام الثالث إلى إنجلترا، وبالشرعية العقلانية إلى الحكومة الإنجليزية. كان «جون لوك» يبلغ من العمر في عام 1683 الحادية والخمسين من عمره، ويحمل درجة علمية مرموقة من جامعة أكسفورد، وخبرة سنوات طويلة من العمل مستشارا مع لورد شافتسبري، الذي كان وزيرا للمالية ولاجئا سياسيا في عهد شارل الثاني. في ذلك الوقت هرب «جون لوك» إلى هولندا وأقام هناك باسم مستعار هو دكتور فان دير لندن إلى أن اعتلى الملك وليام الثالث عرش إنجلترا.

كتب جون لوك في الفترة التي قضاها في هولندا، عددا من الأعمال الفلسفية والسياسية، كان لها أعمق تأثير على أوروبا كلها في القرن الثامن عشر. فقد انتهى من دراسته بعنوان مقال عن «الفهم الإنساني» في مدينة «أوتريشت» عام 1684. وبعد عودته إلى إنجلترا، نشر كتاب «رسالة عن التسامح» الذي أثار جدلا كبيرا، وبعد عام واحد، نشر كتابه «رسالتان عن نظام الحكم». وجدير بالذكر أن عددا من المبادئ الجوهرية التي نشرها «لوك» عن نظام الحكم مازالت قائمة حتى اليوم. ومن آرائه ضرورة إلغاء حق الملك في منح الاحتكارات، وأن يكون فرض الضرائب من حق البرلمان، وأن يسمح بحرية ممارسة العقيدة الدينية، ويتم تحرير القضاة من الضغط الملكي، وإلغاء الاعتقال التعسفي، وضمان انعقاد الدورات البرلمانية بصورة

منتظمة. كان «جون لوك» يؤمن بأن المصلحة الذاتية هي التي تحرك البشر. ولتحقيق هذه المصلحة لابد من إرساء قواعد الحرية الكاملة. وقد وصف «لوك» الدولة الطبيعية بأنها الدولة التي يعيش فيها المواطنون ساعين معا لتحقيق السعادة، متماسكين وفقا للمنطق والعقل حتى يضمنوا أعلى درجة من مصلحة الفرد والجماعة معا.

ذهب لوك إلى أن أهم جوانب المصلحة الذاتية هي حماية الملكية الشخصية. وأن الهدف الأقصى لجميع المجتمعات هو الحفاظ على حقوق الفرد في التملك. فكل امرئ يكتسب ملكية هي ثمرة عمله، وله أن يمتلك شرعيا كل ما يستطيع أن يديره ويوجهه.

وتتوقف قيمة الملكية على العمل الذي بذله صاحبها في سبيل حصوله عليها. ولقد نشأ المجتمع لأن الناس اتفقوا مع آخرين على الارتباط معا أو الاتحاد في مجتمع توخيا لراحتهم وأمنهم وعيشهم في سلام. وفي مقابل الحصول على الأمن ارتضى كل امرئ من خلال توافق الآراء على إنشاء هيكل سياسي واحد خاضع لحكومة، والالتزام بالخضوع للأغلبية.

وأن يسلم المرء قياده للحكومة إنما يعني فقط أن يتنازل عن الحقوق اللازمة قانونا لضمان السلوك «الطبيعي». وفي هذا يقول لوك: «السلطة السياسية هي حق صناعة القوانين بما في ذلك عقوبات الإعدام.. وكل ما دون ذلك من عقوبات تستهدف تنظيم الملكية والحفاظ عليها واستخدام قوة المجتمع لوضع هذه القوانين موضع التنفيذ دفاعا عن الرابطة المشتركة للأمة (الكومنولث) حتى لا يلحق بها أذى، إنما يستهدف هذا كله المصلحة العامة».

تركزت رؤية «لوك» للعلاقة بين المواطن ونظام الحكم، بمنظور عملي- على اعتبار أن هذه العلاقة هي «عقد اجتماعي» بين الطرفين. فإذا كانت الحكومة تستطيع أن تحكم على شخص بالإعدام، فإنها لا تملك حق تجريده أو تجريد أسرته من ممتلكاته دون موافقته. ذلك لأن حماية الملكية الخاصة هي الغاية من الحكم. وأضاف «لوك» ملحقا تكميليا لهذا العقد الاجتماعي مازال يجد صداه في نظم الحكم المعاصرة. فالسلطة التشريعية يجب أن تنفصل عن السلطة التنفيذية. إذ من دون توافر هذا الشرط لا يمكن سريان هذا العقد الاجتماعي، لأن الاستبداد بالسلطة والطغيان يمكن أن

يحدث إذا لم يتم الفصل بين السلطات.

وقارن «ألوك» علاقة الأعمال، بعلاقة الملك بالبلاد فكانت رؤيته لمهمة الحكومة أساسا هي الإشراف على علاقة كل منهما بالآخر، ومن ثم فإن قوانين الضرائب هي التي سوف تغري وتجذب الاستثمارات. ولم يكن هناك ضريبة على الأرباح، إنما ضرائب على الاستهلاك والواردات فقط، مما حقق للصناعة والبيع أرباحا طائلة. غير أن المشكلة تمثلت مع بداية القرن الثامن عشر في عدم الرغبة في التوسع في الاستثمارات الصناعية لأن الصناعة لم تكن بحاجة إلى أموال.

وكانت معظم مراكز الإنتاج تتمركز بعيدا عن المدن في الغابات حيث يتوافر الوقود، والقرب من مساقط المياه المتدفقة من التلال والأنهار التي تمد المصانع بالقوى المائية لتدوير الطواحين. وكان الحدادون، باعة متجولين يحملون المطارق الحديدية وآلات تشكيل المعادن ونفخ الحدائد، ينتقلون من مكان لآخر، في الوقت الذي كادت فيه كميات الخشب أن تنفذ، فيجري البحث عن الفحم النباتي في أماكن أخرى.

أما صناعة النسيج، فكانت أكبر الصناعات وأوسعها انتشارا، وكانت تتمركز أيضا بين التلال، حيث مراعي الأغنام، والرعاة هناك يعيشون في أكواخهم، يشاركون في مراحل الإنتاج المختلفة، من تمشيط الصوف، وغزل ونسيج، وبسط وتبييض، وجز، وصبغ الصوف.

ولم يكن العمل في كل من صناعتي النسيج والحديد منتظما، بل موسميا. وكانت نفقات هاتين الصناعتين التجاريتين، نفقات قليلة. ولم تكن السيولة النقدية مطلوبة إلا لكي يدفع منها أجور العمال فقط. وقد واجه المنتجون صعوبات أخرى، بالإضافة إلى اعتمادهم على كمية الوقود المحدودة للغاية بسبب النقص الكبير في كمية الأخشاب المطلوبة والذي بدا واضحا منذ عام 1700 تقريبا، تمثلت هذه الصعوبات في عدم سهولة الحصول على المواد الخام من الموردين وتسليم إنتاجهم النهائي لتسويقها. وكان النقل البري شديد الخطر، على الرغم من قرار البرلمان الصادر في عام 1663، الذي يأمر قضاة السلام بإصلاح الطرق الداخلية، وإقامة بوابات مرور تفرض رسوما تخصص لتمويل عمليات إصلاح الطرق.

لكن عصر بوابات المكوس للطرق لم يبدأ فعليا بصورة جادة إلا قرب

مشارف القرن الثامن عشر، مع تفاوت مستوياتها من مكان لآخر، وذلك وفقا لجدية قضاة السلام المحليين في التزامهم المسؤول بإنشائها. وكانت أعمال الإصلاح والصيانة تستغرق وقتا طويلا، لأن الإنجليز لم يتبعوا، مثل الفرنسيين، نظام السخرة في استخدام العمالة الريفية. كما أن القانون الذي يقضي بضرورة توسيع الطرق إلى عرض 8 أقدام والصادر في عام 1691 لم ينفذ، ولم تنتظم النفقات الدورية المخصصة للعمال المحليين المسؤولين عن العناية بهذه الطرق أيضا. وكانت آثار العجلات التي تسير على تلك الطرق تشكل كابوسا من الأتربة في فصل الصيف، وبحرا من الطين في فصل الشتاء. أما ما يفوق الوصف فكان ذلك الاضطراب الذي يشهده الطريق مع عبور أربعين ألفا من قطعان المواشي، وثلاثين ألفا من الحيوانات الإيرلندية وهي في طريقها إلى سوق سميث فيلد في لندن.

وحول هذا الموضوع كتب «ديفو» «Defoe» في عام 1724، يصف طرق ذلك الزمان يقول: «كانت الطرق مسدودة، مخربة، تستخدم استخداما يفوق طاقتها». وكانت الوسيلة الوحيدة لتجنب هذه الطرق هو اختراق الحقول، ولهذا شاع استخدام دواب التحميل.

وعلى الرغم من أن المسافة بين لندن واكسفورد كانت لا تزيد على 60 ميلا فقط، فإن الرحلة بينهما كانت تستغرق اثنتي عشرة ساعة كاملة. أما الطرق فيما بعد اكسفورد فكانت متدهورة بصورة مزعجة. وقد وصلت الطرق حالة من السوء، بحيث كان معدل طول الطريق الذي يمكن أن تديره السلطات المحلية، حتى إذا افترضنا قيام مساح الأراضي بعمله على الوجه الأكمل، كان معدله لا يزيد على سبعة عشر ميلا، وكانت عملية إصلاح الطرق تتم بصورة غاية في البطء.

ومع تحسن المناخ، وانخفاض أسعار محصول الذرة، زاد دخل الفلاحين الإنجليز، فيما ترتب عليه زيادة الإنفاق التي بشرت بدخول رجال الصناعة الأسواق المتنامية مع الزيادة السكانية. ودخلت قائمة طعام المواطن الإنجليزي، مواد غذائية جديدة مثل الشاي، والقهوة، والسكر، والتوابل، وامتلأت الأسواق بأنواع أفضل من اللحوم والخضراوات الطازجة. واستطاع المواطنون لتوافر السيولة النقدية لديهم، شراء الخبز الأبيض، والبيرة السوداء، والدخان والبطاطس. وأصبحت بذور البطاطس الواردة من أمريكا كافية لزراعة

وإطعام ضعف عدد السكان الذين يستخدمون محصولا آخر غير البطاطس في مساحة التربة نفسها التي تزرع فيها البطاطس.

كما تحسنت أيضا نوعية المساكن التي كانت تبنى من فروع الأشجار المجدولة والمطلية بطبقة من الطلاء الملون، فأصبحت تبنى بقوالب من الطوب والخشب. وبعد أن كانت أسقف المنازل تصنع من الجريد وأعواد القش، أصبحت تبنى بالبلاط. وحلت المقاعد محل «الدكك»، وبدأ ظهور المرايا، والأقفال، والزجاج وحتى الكتب داخل بيوت الناس العاديين. وكان تحسن النظام الغذائي وظروف الحياة عموما دافعا على الزواج المبكر، فأصبح معدل سن الزواج في النصف الأول من القرن الثامن عشر، سبعة وعشرين عاما. وانخفضت نسبة تنظيم النسل، لأن العصر صار أكثر رخاء. وكانت الأمهات يرضعن أطفالهن حتى عمر عامين. وكان التحسن العام في صحة الأمهات، يعني نسبة أقل من الإجهاض، وإنجاب أطفال أصحاء يعيشون عمرا أطول، بعد أن تحسنت نوعية غذائهم. وأخذت الزيادة السكانية في التصاعد منذ عام 1720، بعد قرون من قلة أو توقف معدل النمو السكاني، وذلك بنسب ثلاثة ثم خمسة إلى أن وصلت الزيادة خمسة في المائة كل مائة عام. وترتب على تحسن المناخ، واتساع الأسواق، وزيادة المحاصيل، زيادة الطلب على الأيدي العاملة وارتفاع الأجور.

وفي عام 1740، احتفلت إنجلترا بأحدث شعار إنجليزي وهو: «السيادة لبريطانيا»، وذلك بعد أن سيطر الأسطول البريطاني على الممرات البحرية، وبعد الانتصارات العسكرية الإنجليزية على الفرنسيين والهولنديين. كان ذلك في الفترة التي احتلت فيها بريطانيا كندا، والهند، وجوادالوب، وأخذت السنغال من فرنسا. وزادت تجارتها مع المستعمرات الأمريكية بمقدار الربع في الأعوام الثلاثين الأولى من القرن الثامن عشر.

وإذا ما توقفنا عند تجارة الرقيق نجد أنها، كانت في ذلك الزمن أغنى الصفقات التجارية من خلال عمليات اختطاف الزنوج. وكما قال جوشوا Joshua Gee في عام 1729: «تبدأ الزيادة الهائلة في ميزانية وزارة الخزانة البريطانية أساسا من قوة عمل الزنوج في أعمال الزراعة». وكانت النخاسة من أهم بنود الاتفاقيات البحرية التي كانت الشركة الإفريقية الملكية قد طورتها واحتكرتها منذ وقت مبكر.

سارت تجارة العبيد على وتيرة واحدة منظمة. فالمنسوجات وغيرها من البضائع تذهب إلى أفريقيا لشراء العبيد الذين ينقلون منها إلى جزر الهند الغربية. وهناك يعمل العبيد في زراعة السكر الذي يذهب بدوره إلى أوروبا أو !إلى المستعمرين الأمريكيين ليدفعوه ثمنا للدخان الذي تحتاج إليه أسواق أوروبا المربحة. وهكذا كانت تجارة العبيد ثلاثية الوجهات، تجارة مربحة بصورة هائلة. وكان العبد يباع في جزر الهند الغربية بثمن يزيد خمسة أضعاف على ثمن شرائه في أفريقيا. وحتى في حالة فقدان خمس الحمولة البشرية من العبيد أثناء النقل-وهو ما كان يحدث عادة-فإن الحمولة المتبقية تشكل ربحا عظيما للتجار. وكان التعامل مع العبيد يتم كما يتم مع أي بضاعة أخرى. وقد عارض المزارعون الإنجليز فكرة تعليم العبيد أو تعريفهم بأي فكر مسيحي. وفي أمريكا أيضا حدث اعتراض على فكرة تعليم العبيد عمليات الغزل والنسج.

كانت تجارة الرقيق، تمثل أكبر الاستثمارات البريطانية، من خلال الذين تعاقدوا على إمداد الإمبراطورية الإسبانية في أمريكا الجنوبية بالعبيد. وكان البرلمان البريطاني قد وافق في عام 1735، على تخصيص 10 آلاف جنيه إسترليني، لبناء قلاع في ساحل الذهب (غانا حاليا)، لحماية النخاسين في أفريقيا. وتكونت ثروات ضخمة من تجارة العبيد، وأصبحت مدينتا بريستول، وليفربول أهم المدن البريطانية نتيجة لهذه التجارة. وكان أكبر حافز على نمو مدينة لانكشير المستقبلي راجعا إلى موقعها بالقرب من ميناء ليفربول بسفنه المستعدة للإبحار بشحناتها من المنسوجات إلى أفريقيا.

وكانت الثروات التي تجمع من الهند لا تقل عن مثيلتها التي تجمع من تجارة العبيد. فشركة الهند الشرقية كانت تحقق بصورة منتظمة نحو 40 ألف جنيه إسترليني ربحا سنويا. وفيما أشيع عن هذه الشركة، أنها جمعت هي وموظفوها في عشر سنوات ما بين عامي (1757-1766)، ما لا يقل عن 6 ملايين جنيه إسترليني، قيمة هدايا من الهند. وزادت واردات الشاي بصورة هائلة أدت إلى انخفاض سعره إلى الحد الذي أتاح لمعظم الشعب الإنجليزي القدرة على شرائه، بل أصبح تناول الشاي عادة إنجليزية شهيرة. وارتفعت قيمة الواردات خلال القرن الثامن عشر إلى ما يزيد على أربعة ملايين جنيه إسترليني.

والواقع أن نمو السوق المحلي بهذه الصورة، كان حافزا هائلا لأرباب الصناعة. ومع بداية القرن الثامن عشر تم اكتشاف طريقة جديدة لإنتاج الحديد دون حاجة إلى الاعتماد على كمية الأخشاب المتناقصة. فقد جاء أحد أتباع الطائفة المسيحية المعروفة باسم «طائفة الأصدقاء» أو الكويكرز The Quakers ويدعى أبراهام داربي Abraham Darby، باحثا عن فرص جديدة في سوق الأواني المحلية، فبدأ باستخدام فحم الكوك كوقود في أعماله من الأواني المصنوعة من النحاس الأصفر والأحمر، وذلك في قرية صغيرة على نهر سيفرن لSevern بمقاطعة شروبشاير Shropshire وكان الفحم المحلي في ذلك المكان ناعما وخاليا من الشوائب بنسبة كبيرة-وقد استطاع «داربي» أن ينتج من فحم الكوك الذي استخدمه في أفرانه الجديدة، نوعية من المعدن النقي الممتاز.

وسرعان ما حول «داربي» نشاطه الصناعي إلى إنتاج معدن الحديد لأنه كان أرخص تكلفة بكثير. وفي عام 1707، أفشى أحد مساعدي «داربي» ويدعى «جون توماس»، سر صناعة الحديد كمعدن أرخص وأفضل باستخدام فحم الكوك، بعد أن يتم إحراق معظم ما به من شوائب، فيما يعني أن هذا الفحم المليء بالشوائب يمكن أيضا استخدامه.

وقد بدأ استخدام حديد «داربي» لأول مرة عام 1712 في تصنيع اسطوانة السلندر لتحريك طلمبة جديدة للضخ صممها تاجر حدائد يدعى «توماس نيوكومن» من بلدة «ديفون». ولما كانت المناجم في ذلك الوقت تتعرض كثيرا للغرق كلما نزل عمال المناجم إلى الأعماق، بحثا عن المعادن التي زاد الطلب عليها، فقد زادت أيضا الحاجة إلى هذه الطلمبة لضخ المياه. وهكذا استطاعت تقنية «داربي» الجديدة أن تحل واحدة من أكبر المشاكل التي واجهت الصناعة الإنجليزية في ذلك الزمن. لكن مشكلة أخرى كبيرة، برزت في الوقت نفسه، وهي مشكلة نقل الفحم من حقول إنتاجه التي كانت دون استثناء على مسافات بعيدة جدا من الموانئ، إذ كانت عملية نقل حمولات ثقيلة من الفحم عبر الطرق، عملية بطيئة ومكلفة بصورة مدمرة.

ومما زاد الأمر سوءا هجرة القوى العاملة التي أخذت-وخاصة الشباب منها-تترك القرى وتتدفق على المدن بحثا عن عمل عند صغار أرباب الصناعة، وعن وظائف مدنية، ونتج عن هذا التدفق الكبير، زيادة عدد

سكان المدن، فزاد عدد سكان مدينة «مانشيستر» من 9 آلاف نسمة، عند بداية القرن الثامن عشر إلى 70 ألف نسمة في النصف الثاني منه. وقفز عدد سكان مدينة «جلاسجو» من 12 ألف نسمة إلى 84 ألف نسمة، وليفربول من 5 آلاف نسمة إلى 35 ألف نسمة. وبريستول من 45 ألف نسمة إلى 90 ألف نسمة. وكان من الضروري للمدن الجديدة أن يتم فيها مد شبكات مجار، وإنارة، وترصف طرقها، ويكون لها قوات أمن. والأهم من هذا كله، أن المصانع والمنازل كانت في حاجة إلى الوقود، فلم يكن هناك بديل مع النقص الشديد في الأخشاب، سوى استخدام الفحم.

غير أن مشكلة نقل الفحم تم حلها في منتصف القرن الثامن عشر عن طريق شق القنوات المائية، التي مولتها الفوائض المالية الناتجة عن الأرباح التجارية، ومن نظام التحسينات الزراعية الجديدة، ومن خلال إسهام ملاك الأراضي الذين يملكون مخزونا من المعادن في مزارعهم. وكانت أول قناة يتم حفرها في عام 1757، تقع بين مدينتي ميرسي Mersy، وسانت هيلن، بمقاطعة لانكشير، لنقل الملح من مدينة شيساير Chesire، والفحم من لانكشير. وقام دوق لانكشير، وهو من كبار ملاك المناجم الأثرياء، بشق قناة من مدينة «ويرسلي» إلى «مانشيستر» لإمداد المدينة بالفحم المستخرج من مناجمه.

ومع انتهاء حرب السنوات السبع في عام 1763، والتي كانت تعني أن الحكومة البريطانية لم تعد في حاجة ماسة إلى الأموال مثل حاجتها إليها أثناء الحرب، انخفض سعر الفائدة على القروض إلى 4٪. وقام «بريد جوتر»، وهو أحد كبار أصحاب المناجم، بمد قناة إلى مدينة «رانكورن»، فربط جنوب شرق لانكشاير بليفربول، فيما مكنه من تصريف إنتاجه من الفحم بنصف سعره العادي. وهكذا انخفضت أسعار تكلفة النقل انخفاضا كبيرا، إذ أصبح نقل طن من الفحم عبر الطريق المائي يتكلف (6 شلنات فقط)، بعد أن كان نقله بالطريق البري يتكلف جنيهين إسترلينيين.

وكان هناك ثلاثة أنواع من القنوات التي شقت في الأربعين عاما التالية. عدد من القنوات الواسعة العريضة، أغلبها في الشمال الشرقي وشمال غرب إنجلترا واسكتلندا، وقنوات ضيقة معظمها أساسا في جنوب ويلز وحول برمنجهام، وكانت أرخص الطرق المائية عليها بوابات لا يزيد عرضها

على سبعة أقدام. أما النوع الثالث، فكان عبارة عن أحواض خشبية أقيمت في الجنوب الغربي، وفي شروب شاير على الطرق المنحدرة. ومن ثم استطاعت أي سفينة صغيرة-لا يزيد طولها على75 قدما وعرضها على 7 أقدام أن تنتقل إلى أي مكان في إنجلترا جنوب نهري ترنت Trent وميرسي لMersey. واستخدمت الصنادل التي لا يزيد طولها على 53 قدما، وعرضها على 13 قدما، للوصول إلى الشمال.

واستخدم المهندسون البريطانيون أرخص الوسائل في شق القنوات، إذ آثروا تتبع الخطوط الكفافية حول التلال بدلا من اختراق التلال. ولم يكن طول القناة عائقا لانخفاض أجور أصحاب القوارب الصغيرة. وكانت الأنفاق المسقوفة أرخص من الشقوق، والتي كان قد تم بناء 45 ميلا منها فعليا. ويعتبر النفق الذي بني على قناة «هارد فيلد» عند «ستانديدج» أطول تلك الأنفاق حيث بلغ طوله (5415 ياردة). وهناك بعض القنوات التي تعد من الإنشاءات الهندسية الرائعة، مثل القناة التي تشتمل على خمسة أهوسة، في «ليدز» و«ليفربول».

ومن المعروف أن الإيرلنديين هم الذين عملوا في حفر معظم القنوات المائية، حيث كان من السهل على قضاة السلام الإنجليز إعادتهم إلى بلادهم بعد انتهاء الأعمال. وقد أطلق عليهم اسم «البحارة»، وهو اسم يشير إلى كل من كان يعمل في طرق المواصلات المائية. ومع حلول عام 1775، كانت شبكة القنوات المائية قد ربطت بين كل الموانئ الإنجليزية الكبيرة، مثل لندن، وبريستول، وهال، وليفربول، ربطتها بكل مناجم الفحم الكبيرة.

وتجدر الإشارة إلى أن مناجم الفحم في ذلك الزمن، كانت مجرد مناجم بدائية. أما المناجم العميقة نسبيا، فكانت في نورثهامبرلاند، وديورهام، وكومبرلاند، وهي مناجم لا يزيد عمقها على 300 قدم تحت سطح الأرض. وكان استخراج الفحم في معظمه من مناجم ذات أسطح منحدرة. ونتيجة لانخفاض أسعار النقل، زادت إنتاجية الفحم لتصل إلى 6 ملايين طن في عام 1770. وانتشرت تقنية فحم الكوك التي اخترعها «داربي»، فلم يعد أصحاب ورش الحديد مضطرين إلى البقاء بالقرب من الغابات حول التلال للحصول على أخشاب الوقود، إنما قاموا ببناء أفران دائمة في سهول لانكشير بالقرب من الموانئ.

واستمر تصاعد النمو الاقتصادي، فاتسعت أسواق البضائع المحلية أكثر فأكثر، وكتبت المجلة الاقتصادية البريطانية تعليقا على ذلك تقول: «لقد انتشرت بصورة واسعة بين طبقة الأشراف الأقل رفاهية، تقليد سلوك حياة الترف للطبقات العليا، إلى الدرجة التي لن نجد بيننا خلال سنوات قليلة أناسا من عامة الشعب». وكان الازدهار الذي يعيشه الشعب الإنجليزي قد بدأ يثير تعليقات كل من يزور بريطانيا من القارة الأوروبية، الذين لاحظوا: «أن المواطنين الإنجليز أصبحوا يرتدون ثيابا أفضل، ويتناولون غذاء أفضل، ويسكنون في منازل أجمل من أي مكان آخر».

من ناحية أخرى، شجعت التطورات الجديدة في النظام المالي، على نمو التجارة والصناعة. فمنذ السنوات الأولى من القرن الثامن عشر أخذ عدد البنوك يزداد بشكل ثابت حتى وصل عددها في عام 1770 إلى خمسين بنكا. وكان ملاك الأراضي يقترضون من هذه البنوك ؟ قروضا متوسطة الأجل تصل إلى اثني عشر شهرا. وقامت بنوك لندن أيضا منذ عام 1716 فصاعدا بالعمل كوكلاء لعدد متزايد من البنوك الإقليمية، فتأخذ منها أرصدتها الذهبية والفضية، ومن ثم يمكن إقراض أرباح بنوك شرق آنجليا للمقترضين من مقاطعات إنجلترا الوسطى.

وكان بنك بريستول، هو أول بنك من هذه البنوك الإقليمية الذي أصبح ثاني أكبر مركز تجاري إنجليزي. وقد زاد عدد البنوك الإقليمية حتى بلغ في عام 1750 عشرة بنوك، ثم قفز العدد بالقرب من نهاية القرن الثامن عشر إلى (370) بنكا. وفي عام 1810، ارتفع العدد إلى (700 بنك). ولم يكن من قبيل المصادفات أن ينشأ بنك باركليز Barcleys، أحد أكبر البنوك الإنجليزية في الأقاليم حين قام بتأسيسه طائفة الكويكرز (وتعني الأصدقاء). والواقع أن التغيير غير العادي الذي حدث في إنجلترا فجأة، وكل العالم الغربي إنما يرجع إلى حد كبير للوضع الذي وجد المسيحيون المنشقون على تقاليد الكنيسة Non Confrmist أنفسهم فيه.

وتتلخص حكاية هؤلاء في أن قوانين «كلارندون» التي وضعت بعد انتهاء عهد «كروموبل»، منعت أي عضو من أعضاء الطوائف غير الإنجليلية أن يشغل منصبا في الحكومة المحلية، أو الطوائف المدنية أو الجامعات. لكن سمح لهم فقط بالاشتغال بالتجارة، التي حققوا منها ثراء سريعا. وما أن

حل الموحدون محل طائفة المشيخيين في نهاية القرن السابع عشر حتى اختفت الفئة الأكثر عنفا من الإصلاحيين الدينيين. وتوقف الوعظ بموعظة عذاب الجحيم. وغدا بإمكان المؤمنين السعي من أجل حياتهم بنفس مطمئنة لا يؤرقها شعور بالذنب.

وفي الوقت نفسه أخذت الكنيسة الإنجليكية تتوحد مع أرستقراطية الريف وتتأثر بنفوذ أهله، حتى باتت تحت تأثيرهم تغرق رويدا رويدا في بلادة قروية. وشاع التسامح بين الناس، بعد أن تضاءلت السيادة المطلقة للحكم الملكي. والشاهد على ذلك، أن الملك جورج الأول، عندما جاء من هانوفر ليعتلي العرش في عام 1714، كان هناك 57 فردا يطالبون مباشرة بالعرش الإنجليزي. هذا وقد ازدهرت طائفة المنشقين على الكنيسة في عالم المال والصناعة، فكونوا رابطة متماسكة أقامت شبكة مؤثرة من شركائهم في العقيدة الدينية انتشرت في كل أنحاء إنجلترا. وعلى سبيل المثال، ارتبطت مجموعة كويكر باركليز، بعلاقات صداقة قوية مع مجموعات أخرى في لندن ونورويش، والمقاطعات الوسطى من إنجلترا، وفيلادلفيا.

دعا هؤلاء المنشقون على الكنيسة، وخاصة «الكويكرز» والموحدين إلى إقامة نظم تعليمية جديدة تحث على التفوق والنجاح. ونجحت دعوتهم بالفعل، عندما شملت البرامج التعليمية التي تدرس في الأكاديميات التابعة لهم، برامج جديدة عصرية تستهدف إعداد الطلبة أفضل إعداد للعمل بعد تخرجهم في مجال الصناعة. والواقع، أن هذه الأكاديميات كانت أول مؤسسات تعليمية تقدم العلم الحقيقي. وقد تبين في أواخر القرن الثامن عشر، وفقا لعملية مسح اجتماعي «عشوائي» قامت به مجموعة من رجال الأعمال الناجحين، أن 40٪ من العاملين الناجحين في مجال الأعمال هم من المنشقين.

في ظل أوضاع تلك الفترة، أصبحت مدينة برمنجهام أكثر مدن إنجلترا أمنا بالنسبة للمنشقين، فكانت المدينة التي يعيش فيها أكبر عدد منهم، وأخذت في الاتساع حتى وصلت إلى حجم مدينة حضرية، بعد أن كانت قوانين «كليريندون» تمنعهم من ممارسة صلواتهم في مساحة خمسة أميال من وسط أي بلدة.

ومع اقتراب عام 1770، كانت بريطانيا قد بدأت تعيش مرحلة متوازنة،

استعدادا للقفزة الاقتصادية الكبرى، وذلك نتيجة لعوامل عدة، منها توافر الفوائض المالية، ومصادر الطاقة الجديدة، والتوسع في نظم الإقراض، ووجود طبقة جريئة مقدامة إلى أقصى حد من رجال الأعمال. ثم جاءت آخر المكاسب المشجعة من الهند عندما أخذت واردات البلاد المتزايدة من القطن، تثير قلق أصحاب صناعة النسيج الإنجليز. وكانت الحرب-في الوقت نفسه-قد نشبت في منتصف القرن في شبه القارة الهندية، لتنتقل القوى الشرائية إلى الكاريبي ومستعمرات أمريكا الجنوبية. وكان القطن الخام الوارد إلى إنجلترا يدخل عبر ليفربول، ثم ينقل إلى تلال لانكشير ليتم غزله في الأكواخ الموجودة بالقرب من مراعي الأغنام.

لكن عمال النسيج لم يستمروا طويلا في الإقامة بالقرب من التلال، إذ قبيل عام 1760 قام أحد صناع الساعات في لانكشير، ويدعى «جون كاي John Kay» بتطوير تقنية جديدة لعملية النسيج. فقد وضع نول النسيج على عجلات، واستعمل «شاكوشا» يطرق به خيوط النسيج. وقد مكن هذا الاختراع من أن يقوم شخص واحد بإنتاج نسيج ذي عرضين. وبعد هذا التطوير في نول النسيج بسبع سنوات، ظهر اختراع آخر هيأ للغزالين قدرة على ملاحقة النول الجديد. كانت هذه الماكينة التي عرفت باسم «ماكينة غزل الخيوط» من اختراع «جيمس هارجريفز» «James Hargriver» وتدار باليد أيضا وتنتج خيوطا عديدة مغزولة. وقبل حلول عام 1788، كان هناك في إنجلترا نحو عشرين ألف ماكينة تنتج خيوطا ناعمة أو خيوطا متشابكة. أما الخيوط القوية والسميكة فقد ظلت تنتج بوساطة اليد على عجلات الغزل التقليدية. تطورت صناعة النسيج بعد ذلك، إلى أن استطاع ريتشارد اركرايت Richard Arckright، وهو أحد صناع باروكات الشعر، أن يحصل في عام 1781، على دعم مالي من صديق له تاجر خمور، لينتج «اختراعه المائي». كانت تلك الآلة الجديدة، أو الآلة التي جمعت عمال النسيج معا تحت سقف مصنع واحد. فقد شغل «اركرايت» في مصنعه عام 1771 (300 عامل) وبعد عشر سنوات، وصل حجم القوى العاملة عنده إلى (900 عامل). ورغم هذا التطور، ظلت هذه المصانع، مصانع صغيرة قديمة الطراز. وعندما فتح «ماتيو بولتون»، وهو منشق آخر، ورشة معادن في مدينة «سوهو» ببرمنجهام، كانت مجرد مجموعة من المباني الصغيرة تشبه نظام صناعة النسيج في

الأكواخ في السنوات السابقة.

لكن ظلت المشكلة الوحيدة الباقية، هي مشكلة الطاقة. ومهما كان الأمر، كانت نتائج استخدام طاقة القوى المائية بسيطة لم تحقق الكفاءة، أو الكفاية أو رخص الأسعار، بالقدر الذي يمكن أن يلبي إمكانات ما حققته إنجلترا من نمو هائل بالفعل. فقد بلغ حجم الطلب في السوق المحلي ما يعادل عشرا إلى عشرين مرة، مما تحتاج إليه الأسواق الخارجية.

وهكذا تجمعت الأموال مع أرباب الصناعة انتظارا لاستثمارها. فمن ناحية نجد أن تجارة الدخان حققت من الأرباح والأموال ما أسس مصانع وادي كلايد Clyde، ومن أموال تجارة الشاي، أقيمت مصانع الحديد في جنوب ويلز. أما صناعة القطن فكانت مصدر الثروة الكامنة غير المحدودة في حالة إمكان زيادة الإنتاج. وفي الوقت نفسه، تصاعدت الزيادة في تعداد السكان بالسرعة المناسبة، وبالقدر الذي ساعد على خفض تكلفة العمالة، وزيادة الطلب على السلع، لكنها لم تكن كافية للمحافظة على مستوى الأجور الحقيقية، وتحسينها، أو تشجع على الادخار.

في تلك الفترة من القرن الثامن عشر، بدأ نظام إنتاج الجملة، فقام- مثلا-«ماثيوبولتون» بدراسة التصميمات الكلاسيكية، واختار أحدها ووضعه على كل الأزرار التي صنعها. ثم جاء «جوريا ويدجورد» فاستخدم أسلوبا ناجحا للغاية، عندما وضع أحد رسوم الفنان «تروسكان» Truscan على أوانيه الفخارية. وأصدر كل من «شبيندال وشيراتون» كتبا للتصميمات ليحاكيها الآخرون. وفي عام 1765، بدأت مصانع «كارون» في مدينة جلاسجو، بإنتاج عجلات المطاحن المسننة من حديد الزهر.

وكان تصميم فرن «داربي» الذي وضع أساسا بهدف صناعة الزجاج، قد بات بالفعل ينتج الحديد لكل إنجلترا. وتتلخص عملية إنتاج الحديد في صهره بعيدا عن الوقود، في أفران ترص فيها قوالب الطوب التي تشع وتكثف الحرارة. وقد وصل عدد أفران فحم الكوك في بريطانيا عام 1760، إلى (17 فرنا)ارتفع في عام 1790 إلى (81 فرنا). وفي عام 1776 تم بناء أول كوبري من حديد الزهر فوق نهر سيفيرين Severn عند كولبروكدال-Cool-brookdale. أما جيمس ويلكينسون وهو أحد المنشقين أيضا، ومن كبار أرباب مصانع الحديد، فقد اقترح بناء منازل من الحديد، ومواسير حديدية

تستخدم في البناء، وأواني تصنع من الحديد لمصانع البيرة، كما اخترع طريقة جديدة لثقب فوهات البنادق بدقة كبيرة. ومن الطريف أنه عندما توفي تم دفنه هو نفسه في تابوت من الحديد.

وعندما اشتعلت الحرب بين بريطانيا وفرنسا، ساعد وجود مصانع «ويلكينسون» على زيادة الطلب على إنتاجه من الحديد، واخترعت بواتق الصلب. وواصل التطور الصناعي مسيرته عندما أنتج في الخمسينيات من القرن الثامن عشر، بنيامين هانتسمان Benyamin Huntsman، وهو صانع ساعات، نوعا جديدا من الصلب على درجة عالية من الجودة، مستخدما التقنية نفسها «الفرن الاهتزازي» لصهر المعادن. أما «جيمس ويلكينسون» فقد استطاع في عام 1775، باستخدام قاطع من مادة الصلب الذي أنتجه «هانتسمان»، استطاع أن يقطع الحديد بدقة وإتقان تصل إلى سمك بضعة ملليمترات فقط. ولعل هذه الدقة كانت سببا وراء تفتح شهية الصناعة البريطانية للقوة، عندما وجدت مصدرا جديدا لتوليد الطاقة، والفضل يرجع إلى الصعوبات التي مر بها القائمون بعمليات تقطير الويسكي.

وإذا ما عدنا إلى القرن الماضي، نجد أن العالم «إسحق نيوتن» أقام نظريته على أساس راسخ، أثبت فيها أن (الكتل المتساوية تنتج قوى متساوية إذا تعرضت لمؤثرات خارجية متساوية) وهكذا، كان ثبات الوزن هو الخط الأساسي في الأبحاث التي أجريت طوال القرن الثامن عشر على سلوك المادة.

وفي عام 1756، كان هناك طبيب اسكتلندي من المنشقين يدعى جوزيف بلاك Joseph Black يجري أبحاثا للوصول إلى وسيلة لصنع مادة أفضل من المغنسيوم الأبيض لعلاج حالات عسر الهضم. ومع نجاحه في تحقيق هذا أصبحت دراسته، أول دراسة تفصيلية لرد الفعل الكيميائي. وقد استطاع جوزيف بلاك باستخدامه أجهزة وزن غاية في الدقة، أن يذيب «الطباشير» في الحامض، ملاحظا خروج فقاعات أثناء الذوبان، ثم قام بوزن الناتج ليكتشف أنه نقص بمقدار 40٪. بعد ذلك حرق المزيج، فلاحظ أن الوزن استعاد تقريبا ما يوازي ما خرج منه في صورة فقاعات غازية. ومن ثم، استنتج «بلاك» أن هناك نوعا من الهواء داخل الطباشير، أطلق عليه اسم «الهواء الثابت». وهكذا كانت تجربة «بلاك» العلمية حافزا للعلماء والباحثين

كي يهتموا بالغاز والهواء، فزادت الأبحاث في هذا المجال مثل أبحاث، جوزيف بريستلي لJoseph Priestley في برمنجهام، وأنطوان لورنت لافوازييه Antoine Lavoisire، في فرنسا.

وفي عام 1764، دعي جوزيف بلاك لحل مشكلة خاصة واجهت شركة تقطير اسكتلندية. وكان التحيز ضد التجارة الاسكتلندية، فيما وراء البحار، قد توقف في ذلك الوقت بعد تحقيق الوحدة بين إنجلترا واسكتلندا في عام 1707. ونتيجة لهذه الوحدة أصبحت مدينة جلاسجو أهم ميناء يستقبل الواردات البريطانية من السكر والدخان. ومن خلال هذا الميناء أيضا كانت تخرج نصف صادرات الدخان إلى القارة الأوروبية منذ خمسينيات القرن الثامن عشر. وكانت الأرباح المتزايدة من عائدات هذه التجارة حافزا على زيادة طلب المستهلكين، وخاصة الطلب على المنسوجات والويسكي.

ومن ثم، أصبح لأرباب صناعة تقطير الخمور أسواق تحمل إمكانات ربح هائلة، لو تمكنوا فقط من مضاعفة إنتاجهم. لكن المشكلة التي واجهتهم آنذاك، هي كيفية تقطير كميات أكبر من الويسكي بكفاءة أكبر وأسعار أقل. ذلك لأن عملية التقطير، كانت تتطلب كما حراريا هائلا لكي تتحول كميات كبيرة من السوائل إلى بخار. وكان مطلوبا أيضا بالقدر نفسه، كميات هائلة من الماء لتخفيض حرارة الأبخرة وتكثيفها لتصبح (ويسكي). لهذا السبب، تمت دعوة دكتور «جوزيف بلاك» لبحث هذه المشكلة وتحديد حجم الطاقة الحرارية، وكميات المياه المطلوبة لهذه العملية.

عندما لبى «دكتور بلاك» الدعوة بدأ بزيارة مصانع التقطير الواقعة في المرتفعات حيث تتوافر كميات المياه الكبيرة المطلوبة لأغراض التبريد. هناك، لاحظ «بلاك» أن الجليد والثلوج-حتى في أيام الشمس المشرقة-لا تذوب فوق التلال كما كان يتوقع. إذن، من الواضح أن كميات غير عادية من الحرارة لابد أن تتوافر لتذويب هذه الثلوج.

ومن هذه النقطة، بدأ «دكتور بلاك» تجاربه مع الثلج المذاب. قام بوضع كميات متساوية من الثلج والماء الذي تقترب درجة حرارته من درجة التجمد، وضعهما في مكان ودرجة حرارة واحدة، وتركهما لمدة عشر ساعات. فماذا شاهد؟. وجد «بلاك» أن الماء امتص الحرارة من جو المكان المحيط به، وارتفعت درجة حرارته سريعا إلى درجة حرارة المكان بمعدل 14 فهرنهيت

في الساعة. أما بالنسبة لكمية الثلج، فقد احتاجت، لكي تأخذ درجة حرارة المكان، إلى عشر ساعات كاملة. واستغرق الثلج في معدل الدفء العام، عشر ساعات من التسخين أي ما يوازي 140 فهرنهيت. ولم يسجل الترمومتر الذي وضع داخل كمية الثلج سوى تغيير درجة التجمد إلى درجة حرارة المكان. إذ أثناء تحول الثلج إلى ماء، كان يستنفد كمية كبيرة من الحرارة لم تظهر على الترمومتر، وهي الحرارة التي أطلق عليها «دكتور جوزيف بلاك» اسم «الحرارة الكامنة».

انتقل «بلاك» بعد ذلك في أبحاثه إلى تجارب إنتاج البخار. أجرى تجربته على كميتين متساويتين من الماء، فوضع كمية منها على نار هادئة، وهي في درجة الحرارة الباردة، وتركها حتى درجة الغليان فوجدها قد استنفدت 40 فهرنهيت من الحرارة في الساعة. وترك كمية الماء الأخرى المماثلة على النار الهادئة حتى تبخرت تماما، فوجدها قد استغرقت وقتا أطول، واستنفدت من الحرارة ما لا يقل في مجموعه عن 810 فهرنهيمت. استنتج «بلاك» من هذه التجربة أن سبب استغراق كمية الماء الثابتة كل هذا الوقت لتبخير السائل، أن البخار سخن لدرجة عالية جدا، وأن هناك حاجة إلى كميات كبيرة من الماء البارد لإعادة تكثيف البخار مرة ثانية وتحويله إلى سائل، ويرجع ذلك في كل حالة إلى تحويل «الحرارة الكامنة» المتطلبة في العملية الكيميائية. وقد توصل «بلاك» إلى نتيجة تثبت أنه إذا أخذت وحدة حرارية واحدة لرفع درجة حرارة كمية من الماء إلى نقطة الغليان، فإن هذه الكمية نفسها من الماء تحتاج إلى خمسة أضعاف هذه الوحدة الحرارية لتحويل كمية الماء نفسها إلى بخار.

وإذا كانت نظرية جوزيف بلاك قد أفادت تجارة الويسكي الاسكتلندي إفادة كبيرة، فقد ساعدت أيضا أحد زملاء بلاك في جامعة جلاسجو. كان ذلك الزميل ابن أحد النجارين المهرة الذين ولدوا في مدينة «جرينوك» «Greenock» وعمل حرفيا يصنع الأدوات الخاصة بمعامل الجامعة، ومن بينها الأجهزة التي يتم العمل عليها لإثبات نظرية «بلاك» الجديدة حول «الحرارة الكامنة».

وكان من بين مهام هذا الشاب، إصلاح الأجهزة العلمية الخاصة بالجامعة. وذات يوم، على حين كان هذا الشاب يعمل في نموذج ماكينة

بخارية، لاحظ أنها ماكينة بلا كفاءة على الإطلاق، وهي الماكينة التي كانت تستخدم أساسا في شفط المياه الطافية من المناجم. وكانت تعمل بوساطة اسطوانة سلندر مليء بالبخار، يكثفه ماء بارد، يترك فراغا جزئيا يضغط على السلندر فيحرك مكبسه إلى أسفل. وكان أحد أطراف المكبس يتصل بعامود اتزان، وطرفه الآخر مربوطا بحبال أو سلسلة، فإذا تحرك المكبس إلى أسفل، يحرك معه صمام تفريغ الطلمبة، ليمتلىء السلندر مرة أخرى بالبخار وتتكرر الدورة.

لاحظ صانع هذه الماكينة ويدعى «جيمس وات» «James Watt» وهو من المنشقين أيضا، أن الماء البارد كان يبقي درجة حرارة السلندر عند درجة حرارة منخفضة جدا مما يؤدي إلى سرعة تكثيف البخار. وجاءت نظرية «بلاك» لتشرح هذه العملية فيما عبر عنه «وات» بقوله: «أتصور أننا إذا أردنا الاستفادة من البخار بأكبر قدر ممكن، فينبغي أولا أن نبقي السلندر دائما عند درجة حرارة البخار الداخل إليه، وثانيا، ينبغي تبريد البخار عندما يتكثف إلى درجة حرارة (100 أو أقل). وكانت قد خطرت لي فكرة في وقت مبكر من عام 1765 (بعد اكتشاف نظرية دكتور بلاك) مفادها: إذا ما وضعنا وصلة بين السلندر المليء بالبخار، ووعاء آخر مفرغ من الهواء، فسوف يندفع البخار في هذه الحالة فورا إلى الوعاء الفارغ، وإذا ما تم الحفاظ على درجة حرارة هذا الوعاء باردة جدا، فسوف يستمر مزيد من البخار في الاندفاع داخلا فيه إلى أن يتم تكثيفه كلية.

وهكذا ولدت فكرة المكثف المنفصل. إنه سلندر مغموس في الماء البارد، يدخل فيه البخار الساخن القادم من السلندر الأساسي عبر ماسورة توصيل. وبهذه الطريقة سوف يكثف الماء البارد البخار، ويكون فراغا في كل من المكثف والسلندر الأصلي، علي حين يظل السلندر ساخنا، ومن ثم يمكن استخدام البخار بكفاءة أكبر لإنتاج مزيد من الطاقة مع ادخار تكلفة الوقود.

وفي عام 1765، حصل «وات» «Watt» على براءة اختراع طريقة جديدة لخفض استهلاك البخار والطاقة في ماكينة الاحتراق. وأصبح اصطلاح «ماكينة الاحتراق»، مستخدما لأن الوقود المحترق هو الذي يحرك الماكينة. ولم يكن «وات» يملك من النقود ما يستطيع به تطوير فكرته، إلى أن قدمه دكتور «بلاك» إلى «جون رويبوك» «Jhon Roebuck» أحد رجال الصناعة

المنشقين والمهتمين بالمناجم. ولتنفيذ الفكرة، أسهم «روبيوك» بثلثي المبلغ المطلوب لإجراء التجارب. وبالفعل تم بناء ماكينة تجارب في الأرض الخاصة به حول منزله. لكن «روبيوك» أفلس في عام 1773، فابتاع حصته من أسهم المشروع «ماثيو بولتون» Boulton، صاحب مصانع المعادن في برمنجهام. وكان «بولتون» قد قابل «وات» في لندن عندما كان في حاجة ماسة إلى الطاقة لتسيير منشاته في مدينة «سوهو» المتعطشة للمياه.

وفي عام 1775، تقدم «بولتون» و«وات» بطلب إلى البرلمان الذي وافق على طلبهما بمد فترة استمرار الأبحاث على اختراع «وات» حتى عام 1800. وكان نظام حمل القاذفات الذي طوره ويلكينسون Wilkinson نظاما مفيدا في ذلك الوقت، لأن ماكينة «وات» يمكن باستخدام هذا النظام، أن تصبح بالدقة الكافية مما جعل السلندرات أكثر إحكاما، مما ترتب عليه توفير ثلثي الطاقة المحترقة التي تستخدمها أي ماكينة أخرى. وكان من الطبيعي أن يحتاج كل فرد من أرباب الصناعة إلى هذه الماكينة الجديدة.

ولقد حققت هذه الماكينة كفاءة في عملية تفريغ المناجم من المياه. لكن الطلب الحقيقي عليها تمثل في احتياجات المصانع. وعلى أية حال، بدأ الاحتياج إلى ماكينة تعمل بحركة دائرية يظهر بصورة ملموسة، لأن مكبس «وات» كان يتحرك من أعلى إلى أسفل فقط. وفي عام 1781، قام وليام موردوك William Murdock، وهو أحد مساعدي «وات» بتطوير نظام نقل الحركة بالتروس والمعروف باسم «نظام الشمس والكواكب»، وذلك بسبب الحركة الدائرية للعجلة المسننة التي تمكن الآلة البخارية من إدارة ماكينات وآلات المصانع. وتقوم السيور بربط عجلة الإدارة بالأعمدة فوق ماكينات المصانع، وذلك بسيور أخرى تتحرك من أعمدة أسفل الماكينات. وبهذا الأسلوب يمكن للبخار إدارة الماكينات نفسها التي كانت تدار بالسواقي. وبعد عام واحد من عام 1781، وهو تاريخ براءة اختراع نظام «الشمس والكواكب» أصبح كل خط بياني في الاقتصاد البريطاني يبدأ بخط صعود حاد.

وفي عام 1782، اتصل أحد أصحاب مصانع الحديد ب «جيمس وات» ويدعى «هنري كورت» «Henery Cort» ليحيطه علما بما أسماه «سره الكبير». كان ذلك السر يكمن في أن التقنية الجديدة لإنتاج الحديد تطلبت تيارا من

الهواء المضغوط الذي يمكن لماكينة «وات» إنتاجه باستخدام المنافيخ، وقوة طرق لا بأس بها يقدمها «وات» أيضا. وهذا النظام الجديد صمم بهدف إنتاج كمية أكبر من الحديد، وذلك بالتسخين في فرن هزاز حتى يطفو خبث الحديد فوق الحديد المنصهر، وعندئذ ينفصل خبث الحديد. وقام «كورت» بعدم فصل «الخبث» بل وتركه في خلطة الحديد المنصهر، ثم رفع درجة الحرارة، وترك مصهور الحديد يبرد لفترة قصيرة، ووضعه تحت مطارق التشكيل، وهو مازال على حالة السخونة والاحمرار حتى ينفصل الخبث. بعد ذلك يوضع الحديد المطروق بين الدرافيل (rolls)، وهو مازال في سخونة درجة حرارة اللحام، في الوقت نفسه الذي تطرد فيه بقايا الخبث. وبهذه التقنية، زاد إنتاج الحديد15 مرة على إنتاجه بالوسائل التقليدية. وكان الحديد المنتج بهذه التقنية الجديدة، أكثر ليونة من حديد الزهر نتيجة لتأثير إزالة طبقة الكاربون الناتجة عن وجود هواء، حيث إن الحديد يتم تقليبه داخل الفرن. وتسمى هذه ا لعملية «التسويط».

وقد أمكن درفلة حديد «كورت» المطاوع بمعدل 15 طنا كل 12 ساعة. وكان تأثير إنتاج هذا النوع الجديد من الحديد تأثيرا هائلا على العمارة، والأنفاق، وجسور السكك الحديدية والهندسة بل والآلات نفسها. وباتت صناعة الماكينات من الحديد أرخص من مثيلاتها المصنوعة من الخشب.

ودخلت في صناعة النسيج أيضا ماكينة جديدة. هي مغزل «كرومبتون»، الذي صممه صمويل كرومبتون Samuel Compton، وهي عبارة عن آلة نسيج «بولتون»، وقد عرفت بهذا الاسم، لأنها جمعت بين دولاب غزل الخيوط الذي صممه هارجريفز، والهيكل المائي للمغزل الذي صنعه أرك رايت Arck Right. وبدأ إنتاج أول مغزل نحو 1779. تميز هذا المغزل بربط درافيل الهيكل المائي بعربة المغزل المتحركة. فكانت ميزته الكبرى تكمن في العلاقة بين سرعة الدرافيل وحركة عربة المغازل التي يمكن تغييرها بما يسمح ب إنتاج طرز مختلفة من الخيوط المغزولة.

ولم تتوقف بعدئذ عملية التطوير في ماكينات أخرى لتتعامل مع كل جزء تقريبا من عملية صناعة القطن. ويمكن القول إن صناعة القطن هي التي جعلت من الثورة الصناعية قوة التغيير الكبرى التي حدثت في بريطانيا. وكانت صناعة القطن قد تركزت بداية في لانكشير بسبب التجارة الأفريقية

القادمة من الأطلنطي عبر ميناء ليفربول، إن المنطقة لم تكن توحدت في صورة روابط مهنية، ومن ثم كانت القيود المفروضة على الممارسات قليلة. ولم يطبق في لانكشير القانون المحدد لنظام التلمذة الصناعية الصادر في أواخر القرن السابع عشر.

ولأن صناعة القطن نفسها كانت ظاهرة جديدة، فلم تواجه ممارسات أو تحيزات تخنق فيها عمليات الابتكار. ومع زيادة واردات القطن الرخيص من أمريكا وجزر الهند الغربية، واستخدام الآلات الجديدة، زاد الإنتاج بصورة هائلة. ففي عام 1781، تجاوز حجم ما استوردته بريطانيا خمسة ملايين طن من القطن الخام، وتضاعف بعد ثماني سنوات 6 مرات. ومع تلك الزيادة في الإنتاج، انخفضت الأسعار، وأصبح الطلب على المنتجات القطنية كاسحا، وأصبح أرباب صناعة النسيج الإنجليز من أثرى الأثرياء.

نتيجة لكل تلك العوامل، نجد أن ثمن قماش الموسلين في السنوات الثماني الأخيرة من القرن الثامن عشر، انخفض بمقدار ثلثي ثمنه. وشجعت الأسواق المتسعة على إقامة مصانع جديدة، يدار بعضها بالطاقة، مثل المصنع الذي افتتح عام 1801 في مدينة «بولوكشوز» Bollock shows بالقرب من جلاسجو، وبه 200 نول كما شجعت صناعة القطن أيضا على ابتكار أنواع أخرى من التجارة، وظهرت الطباعة الميكانيكية على القماش في عام 1783، وأساليب حديثة في عمليات التبييض والصباغات الجديدة في عام 1790.

وكانت ماكينة البخار الجديدة تحتاج دائما إلى الفحم للوقود. ومع تحسن وسائل النقل واستخراج الفحم من المناجم، زاد الطلب عليها، واستخدم الفحم لصناعة مزيد من الحديد لمواجهة الطلب على وسائل النقل والمصانع.

وكلما زاد إنتاج الحديد، زادت معه صناعة المحركات والماكينات، وتصاعد الإنتاج، وتزايد معه الطلب على المواد الخام ووسائل نقلها، وهكذا استمرت الدورة الصناعية.

على أية حال، لعل أكبر تأثير لاختراع الماكينات البخارية، أنها مكنت أصحاب المصانع من نقل مصانعهم بالقرب من مواقع استخراج الفحم، ونقل مصانع النسيج لتصبح قريبة من أسواقها، ومنذ ذلك الحين لم تعد القوى المائية حيوية مثلما كانت من قبل، بعد ابتعاد المصانع عن التلال

ومجاري الأنهار، وانتقالها إلى الوديان حيث كان نقل البضائع والمواد الخام أسهل كثيرا.

وأحسب أن التغيير الشامل الذي حدث في ذلك الزمن، هو التغيير في نشاط المصانع نفسها. فقد لوحظ في السنوات المبكرة من القرن التاسع عشر أن المصنع الذي كان يستخدم ماكينة بخارية طاقتها 100 حصان، تقوم بعمل ما يوازي قوة عمل 880 عاملا، وكانت تدير 50 ألف مغزل، يعمل عليه 750 عامل نسيج، وتنتج أكثر مما كانت تنتجه قبل ابتكار الماكينات البخارية ب (226 مرة) وترجع زيادة الإنتاج في العقد الأول من القرن التاسع عشر، جزئيا إلى المصباح الفرنسي الجديد المعروف باسم «مصباح آرجاند» Argand، وهو المصباح الذي رفع قوة الإضاءة عشر مرات من فتيل شمعة «المصباح» نفسها، مما سهل نقل العمل من مكان إلى آخر. وفي ذلك العقد أيضا بدأ إنتاج الساعات في بريطانيا.

ومع تدفق المواطنين الإنجليز على المدن الجديدة، بدءوا يمارسون أسلوب حياة مختلفة كثيرا عن حياتهم السابقة في القرى التي هاجروا منها. ولم تكن المدن-في واقع الأمر-تتمتع بخدمات تزيد كثيرا على القرى، فقد غابت عنها البالوعات، كما كان الصرف الصحي فيها بدائيا. وكان الناس يلقون بالقمامة في الشوارع كما اعتادوا أن يفعلوا في القرى. وتمثلت أكبر المشاكل في ذلك الوقت، في عدم قدرة الناس على مواكبة الزيادة المتسارعة في عدد سكان الحضر.

وكانت المدن تبدو غريبة للوافدين الجدد إليها، والأماكن فيها موحشة. لكن العمال بدءوا يتجمعون معا في النوادي، ويشكلون تجمعات ودية، ثم بعد ذلك في نقابات يلتمسون فيها الراحة والحماية في الوقت نفسه. أما الحياة في المصانع فلم تختلف كثيرا عما كانت عليه أيام مصانع الأكواخ، عندما كان العمال يعملون ساعات طويلة في ظروف غاية في السوء. لكن العمال في المصانع الجديدة، خضعوا لنظام صارم، فرضته نظم الميكنة التي غيرت موقفهم من العمل. فلم يعد العامل حرا في أن يقوم بالعمل أو يتوقف عنه وقتما يشاء. وأثار النظام الجديد في نفوس العمال مشاعر الحقد والعبودية.

ورغم ذلك، كان عمال الحضر أحسن حالا مما كانوا عليه في الريف.

وحتى في أوقات الركود الاقتصادي كانوا يفضلون البقاء في المدن، ولا يعودون إلى قراهم. وكانت أجورهم تدفع لهم بانتظام على خلاف وضعهم السابق في الريف. لكنهم كانوا ينفقون ما يحصلون عليه من نقود على شراء السلع بأسعار باهظة. ولم يعد العامل الإنجليزي الجديد في حاجة إلى الخروج إلى الحقول للبحث عن وسائل للتدفئة، أو ما يصنع منه ملابسه، أو ما يطعم به نفسه. فقد تغيرت الأحوال، وأصبح فردا مستهلكا، انقطعت صلته بمصدر الإنتاج، ومن ثم معتمدا على أجره النقدي الذي بدأ يحصل عليه لأول مرة.. وهكذا صارت النقود منذ ذلك الوقت هي التي تحدد علاقات العمل.

ولا شك أن الثورة الصناعية في بريطانيا قد صاحبتها آفاق واسعة لتحسين مستوى معيشة المواطن الإنجليزي بفضل إمكانات التقدم ومهارات الإنسان والآلات التي اخترعها. كما حققت مهارات رجال الأعمال العصريين إيجاد فرص جيدة لتسويق منتجاتهم، وزيادة مبيعاتهم، وذلك من خلال استخدام الإعلانات وزيادة المبيعات التي كانت كافية لتلبية الطلب، وتم حل مشاكل الإنتاج الفنية، والمحافظة على مستوى الجودة، وضمان إمداد المصانع بالمواد الخام المناسبة، وتنظيم الإدارة، وتعليم القوى العاملة كيفية التعامل مع التكنولوجيا. وفضلا عن كل هذا، تخفيض الأرباح الكافية التي تعود مرة أخرى إلى النظام الاقتصادي لتجعله أكثر إنتاجية.

لقد أفضت الثورة الصناعية إلى ظهور الاشتراكية، مثلما أفضت إلى حالة من التمايز الاجتماعي داخل بنية المجتمع من خلال تقسيم العمل. كذلك تم ربط العلم بالصناعة في علاقة ديناميكية جديدة. وكان للثورة الصناعية في بريطانيا الفضل في تغيير إنجلترا وسلوك مواطنيها تغييرا جذريا، وجعلت المجتمع الحضري الجديد مجتمعا يعتمد على تقنيات إنتاج الجملة الذي من دونه لم نكن نستطيع أن نحيا كما نحن عليه اليوم.

7 الوصفة التي قدمها الطبيب

كثيرا ما يقال إن أفضل ما يمثل معجزة الطب الحديث، هو عدد كبار السن الذين مازالوا على قيد الحياة في وقتنا هذا. ولا شك أن هذا يرجع إلى تقدم مهنة الطب التي كان لها الفضل في زيادة نسبة عدد السكان الذين وصلت أعمارهم إلى ما فوق سن التقاعد، والذين قد يتفوق عددهم في المستقبل القريب على عدد الشباب الصالح للعمل والإنتاج. ويبدو أن كل يوم سوف يحمل إلينا اكتشافا جديدا يطيل عمر الإنسان.

لكن المعجزة الحقيقية تتمثل في الأجيال الصاعدة في الأمم الصناعية التي لم تعان خطر الأوبئة المروعة منذ القرن الماضي. ذلك لأن العالم الجديد أصبح قادرا على مساعدة ملايين البشر الذين تربطهم علاقات يومية وثيقة، سواء في مكاتب عملهم، أو في المحلات والمواصلات العامة، والشوارع المزدحمة. ولا شك أن كل فرد منا يمكن أن يكون هو نفسه مصدرا كامنا للموت وعلى نطاق واسع، وإن كان من الممكن اليوم بالطب والأدوية وقف انتشار المرض قبل أن يبدأ.

ويمنع العلاج اليوم، الأعراض المرضية المحدودة من التطور لتصبح حالات خطيرة ومعدية تهدد

المجتمع بأكمله، نظرا للازدحام الشديد، وما نعيشه من أوضاع ديموجرافية مقيدة. كما تضمن الإجراءات المتقدمة لحماية الصحة العامة المتوافرة حاليا، السيطرة الشاملة على الموقف. وقد أصبح كل ذلك ممكنا، لأننا نستطيع مهاجمة مصدر المرض ذاته، بالقضاء على الميكروبات الدقيقة التي تسببه.

وكانت النظرة إلى المرض منذ مائتي عام فقط، تختلف اختلافا جذريا عن نظرتنا إليه اليوم. كان مرض الفرد حينذاك، حالة منفردة يتم علاجها وفقا لما يتطلبه مركز المريض. وقد لخص أحد الأطباء الفرنسيين هذا في رواية فرنسية بعنوان «المريض بالوهم» قائلا:

«... إن المشكلة التي تواجه الطبيب مع مرضاه من الشخصيات المهمة، هي إصرارهم على ضرورة شفائهم. وكان تدخلهم المسيطر على جهود أطباء القرن الثامن عشر، سببا في منع مجتمع الأطباء البشريين-الذين كانوا حتى ذلك الوقت يجهلون الكثير في ذلك الميدان-من تحقيق أي تقدم علمي».

لكن النظرة الطبية في ذلك الزمن كانت قد تقدمت تقدما طفيفا عن النظام الذي وضعه في القرن الثاني الميلادي كل من «الكسندريان»، و«جالينوس». كما أن التعديلات التي أدخلت عليه في القرنين السادس عشر، والسابع عشر، عملت على تحسن المعرفة في مجال التشريح مثل: الدورة الدموية، وبعض النظريات البدائية لعملية التنفس. والواقع أن ما تحقق عموما في تلك الفترة من تقدم علمي، لم تنعكس أثاره على مهنة الطب.

لقد اقتصرت رؤية المرض في ذلك الزمن، على أنه حالة تعمم على الجسم كله، حدثت نتيجة عدم التوازن بين العناصر الأساسية التي يتكون منها الجسم والمتمثلة في مواد الأخلاط الأربع هي: «الدم، والبلغم، والسائل الليمفاوي، والسائل المراري الأسود». وهذه المواد الأربع هي التي تتحكم في مختلف أبعاد الشخصية. إنها فروع من النظرية العامة لخلق الكون، والتي يتكون فيه كل شيء من التراب، والماء، والنار، والهواء. وبناء على ما تقدم، تحددت الصحة الطبيعية بوصفها حالة من التوازن بين هذه المواد الأربع.

وقد اعتمد الطب على مجموعة من التصنيفات المرضية وفقا للأعراض

الظاهرية التي تصاحبها. وكانت تلك الأعراض فقط هي البيانات المتاحة للطبيب لاستخدامها في التشخيص. وكان الطب في ذلك الزمان عبارة عن قائمة بالأمراض التي تتمثل في إحدى الظواهر المرضية التي قام على أساسها علم الأمراض كعمل اجتهادي تخميني لا أكثر. وكان المرض في نظر الطبيب مجرد حالة منفردة، تظهر في صورة أعراض مختلفة وفقا للجزء الذي أصابته من الجسم، ووفقا للشخص المريض والظروف التي يعيشها. وكان الاعتقاد وقتها، أنه هناك سبب واحد في الأصل، هو الذي سبب المرض، لا يمكن التقليل من شأنه، كذلك لابد أن يكون للمرضى استعداد مسبق للإصابة بالمرض، نظرا لسوء صحتهم، مادام لكل فرد نموذج منفرد من العوامل الجسمانية من المفترض أن يستطيع الطبيب تحديدها. وجسم الإنسان ما هو إلا عالم مصغر من الكون الذي كشف عنه «نيوتن» في القرن السابق. لذلك، ولكل هذه الأسباب، كانت ممارسة مهنة الطب، ممارسة مضطربة تدعو إلى اليأس. وكان أطباء ذلك الزمان يبذلون جهدهم لعلاج المرض بما يخلص المريض من كل الأعراض المرضية المصاحبة له.

وكانت طرق العلاج لهذا المرض أو ذاك تحدث حساسية في أحسن الحالات، وخطيرة في أسوئها. وقد تضمن «مرشد إكلينيكي» صدر في أدنبرة عام 1801 أنواع العلاج الذي يشتمل على عشب القمعية وهو نبات طبي، وعيون سرطان البحر Crabs eyes، ونوع آخر من الزهور تعرف باسم «خلاصة الزهور الشاحبة» Pale Flowers، وزيت الخروع، والأفيون واللالىء Pearls، وأكسير الحياة المقدس. وكان الطبيب يتسلح بحقيبة مليئة بمثل هذه الأدوية بالإضافة إلى مشرط (سكين)، بحيث لا تتعدى قدراته أكثر من التخفيف من الإمساك أو بعض الآلام، وتنظيم النبض، وعمليات البتر. ويكمن خداع الطبيب للمريض في الكيفية التي يقدم بها علاجه الخاص لمريضه ذي المكانة الاجتماعية المرموقة والمهيمنة. ولعل أفضل ما يمكن عمله في حالة تشخيص مرض ما، أن يصف مثلا في حالة الإصابة بمرض «التيفوس»، بأنه المرض الذي ينبعث منه دائما رائحة الفئران، فيعطي انطباعا مخففا للمريض الراقد على سريره عاجزا، والذي سيدفع له أجر العلاج.

وعلى الرغم من أن الأطباء كانوا مهذبين، ومؤهلين كأطباء تخرجوا في

جامعة أكسفورد وكامبردج بعد ست سنوات من الدراسة، فإنهم كانوا من أصول اجتماعية مختلفة عن الأصول الأرستقراطية، ولهذا فقد حرصوا على تقليد مرضاهم الأرستقراطيين، بارتداء الملابس الفضفاضة مثلهم، وتطعيم أحاديثهم ببعض الكلمات اللاتينية المأثورة التي كان رؤساؤهم من ذوي الثقافة الكلاسيكية، يستعملونها. وكان الطبيب بمجرد أن يوفر قدرا من الثروة، يقوم على الفور بشراء قطعة أرض تؤهله للصعود، وارتقاء السلم الاجتماعي.

وقد توقف انتعاش مهنة الطب ورسوخها، على قدرة الطبيب على إقامة علاقات مع مرضاه. ولهذا أصبح التنافس فيما بين الأطباء من الأمور الحيوية بالنسبة لأي منهم. فكان من الممكن أن يحتل طبيب المركز المرموق لزميله وما يتمتع به من ربح وفير. ولهذه الأسباب الوجيهة، اعتاد الطبيب أن يقدم نفسه بوصفه الرجل الذي يصارع قوى الطبيعة، وينتصر على المرض بمهارته وقدراته الشفائية، باستخدام أدوية سرية هائلة لا يعرفها سواه. وكانت هذه السوق الحرة التي تبيع خدمات الأطباء والعلاج، سببا في انتظار الإعلانات باهظة الثمن، والمليئة بإهانات واتهامات الأطباء لبعضهم البعض بالدجل وخطورة الأدوية التي يستخدمونها في العلاج، وتقديم النصيحة للمرضى بعدم استعمالها.

كذلك ازدهرت كثير من نظريات المرض والعلاج المتنافسة. وبقدر ما كان المدخل للعلاج غريبا ونادرا، بقدر ما شعر المريض بأنه يتمتع بمعاملة خاصة من الطبيب. كما كان للمريض حق الاعتراض النهائي على التشخيص والعلاج. وكانت رؤية المريض لأسباب مرضه هي الأساس الذي يوصي الطبيب بناء عليها بالخطوات العلاجية. وكان تشخيص المرض، بأنه مرض «وسواس المرض»، هو التشخيص الأكثر شيوعا في القرن الثامن عشر. ذلك لأن كل شخص كان يعتبر ما يعانيه صحيا هو حالة فريدة خاصة به تتطلب علاجا فريدا أيضا.

لكل هذه الأسباب، كان التقدم العلمي ضئيلا في ذلك العصر (عصر العلاج السريري)، عندما ساد تنافس الأطباء، وقل تبادل الأفكار والخبرات فيما بينهم. واعتمد التقدم المهني على نجاح توصيات بتلك المساعدات المبهمة الغامضة مثل، الجدار الخملي في المعدة مفتوح، أو السرير الكهربائي

الطبي المقدس، أو المشروبات المنعشة لتوليد الحياة، تلك التوصيات التي تحمي بحرص شديد أسرار التجارة في سوق العلاج، وقد ظل الأطباء الممارسون يتابعون بصفتهم الفردية، أي بحث علمي «دون مشاركة مع الآخرين»، بل كان كل طبيب ينظر لهذا البحث أو ذاك على أنه خارج الموضوع.

لكن الجدير بالذكر، أن مجموعة الأطباء التي قامت بتسجيل مشاهداتها الروتينية عن علم التشريح، كانت مجموعة الأطباء الجراحين، الذين وصفوا بين فئة الأطباء بالعمال اليدويين. وقد ظلوا على هذه الحال في مركز اجتماعي يتساوون فيه مع «الحلاقين» حتى عام 1745. وكان من النادر استفادة المرضى بمعلوماتهم الخاصة بعلم التشريح. أما التشريح نفسه فلم يكن يتم إلا في جثث الفقراء المعدمين من أولئك الذين لا يتحقق من وراء علاجهم أي مكسب مادي، ولا يجدون من الاهتمام بأجسامهم العليلة سوى أقل القليل. وقد وصف حالة الطب هذه، أحد كبار أطباء إنجلترا في ذلك الزمن، ويدعى «توماس سيدينهام» «Thomas Sydenham :» كانت مهمة الطبيب، مقصورة على علاج المرضى فحسب ولا لشيء آخر. أما الكشف عن أسرار هذا المرض فلم يشارك في البحث عنه أحد، وبالتالي لم يحدث أي تقدم في هذا المجال».

كان من الطبيعي، أن تكون النظرة إلى الأطباء، في ظل تلك الأوضاع، يحدوها الشك، فإذا مرض إنسان ما، كان البعد عن علاج الأطباء وأدويتهم أكثر أمانا. أما المستشفيات فكانت للفقراء المعدمين طريحي الحمى، أو «المخبولين»، إذ لا يعقل أن يدخل إنسان سليم العقل أي عنبر من عنابر المستشفيات. وكما كتب «فلورنس نايتنجيل» «florence Nightngale» بعد ذلك بعدة عقود من القرن التالي قائلا: «كان أول مطلب داخل المستشفى، هو عدم إيذاء المريض».

ومهما كان الأمر، فقد تضافرت عدة عوامل مختلفة مع نهاية القرن الثامن عشر، أدت إلى تحسن ملموس في علوم الطب. كان من أولها النظر إلى إنجلترا بوصفها النموذج الأمثل، كنموذج سياسي حديث، من حيث تزايد عدد سكانها، وبشائر التصنيع فيها، ونموها الحضري، وفيما كانت البيئة الاجتماعية وقتها قد أصبحت بيئة تجارية، فقد ساد الشعور بأن

القوة الوطنية ترتكز على عدد السكان. فبقدر ما يكون عدد السكان كبيرا، بقدر ما تريد ثورة البلاد.

وبدأ التشديد في الأمم البازغة، على الاهتمام بالصحة العامة. فإذا كان السكان القادرون على الإنتاج في المصانع الجديدة، يتمتعون بصحة جيدة، فسوف تتحول هذه الصحة إلى ثروة للأمة. وهذا ما انطبق تماما على بروسيا في ظل الحكم المطلق والمستنير للملك «فردريك الثاني». فقد استطاع القيام بإصلاحات فعالة سريعة، شملت النظام الطبي المضطرب. ففي أوائل عام 1764، قدم وولفجانج رو wolfgang Rau، فكرة أن تقوم الدولة بوضع سياسة طبية ناقشها من منطلق اقتصادي. شرح «رو» فكرته قائلا: «إن الدولة التي يدعو إليها، دولة تحتاج إلى رعايا أصحاء يستطيعون تحقيق النجاح في الحرب أو السلم. ومن ثم، يجب وضع القوانين لمواجهة «الدجالين»، وتطوير المهارات الإدارية اللازمة لدعم مثل هذه التشريعات القانونية. وإذا كانت الصحة العامة، مصدرا اقتصاديا ينبغي حمايته، فإن تعليم الطبيب، وتحديد اختصاصه يجب أن يكون أمرا خاضعا للتنظيم».

كان جوهان بيترفرانك Johan Peter Frank من فيينا، هو أول طبيب عظيم ممارس أيد هذا المدخل الجديد. ولأنه أستاذ ومدير لأحد المستشفيات، فقد قام بعدة أسفار طويلة عبر أوروبا، عمل فيها أستاذا في كل دولة من الدول التي زارها لحساب حكامها. وكانت معظم تلك الدول من الدول الصغيرة نسبيا التي أرادت التحكم في إنتاجية شعوبها.

أصدر جوهانز بيتر فرانك أهم مؤلفاته بعد عام 1795، كان موجها أساسا إلى الإداريين أكثر منه إلى الأطباء، وقد ترجم هذا المؤلف المكون من سبعة أجزاء وهو بعنوان «نظام للأمن الطبي» «A .System of medical Police» ترجم إلى اللغات الأوروبية الأساسية. ركز «فرانك» في كتابه على أوجه الصحة العامة. وقدم الوسائل التي تمكن الحكام الذين يحكمون حكما مطلقا ويريدون السيطرة والإشراف على معظم نشاطات رعاياهم، قدم لهم الوسائل التي تمكنهم من تحقيق ذلك الهدف.

ولما كانت الزيادة السكانية هي الهدف الذي يسعون لتحقيقه بشدة، فقد تضمن كتاب «جوهانز بيتر فرانك» الخطوط العريضة الإرشادية حول كل ما يتعلق بهذا الهدف، بداية من مرحلة إنجاب الأطفال وحتى الزواج.

ونصح بضرورة التزام النساء الراحة في فراشهن أثناء الحمل وبعد الولادة. على أن تدعمهم الدولة ستة أسابيع. كما أعطى «جوهانز» رعاية الطفل اهتماما فائقا تمثل في وضع نظام للأمن المدرسي من إضاءة وتدفئة، ونظم لتهوية الفصول. وضع أيضا للدولة برامج تفصيلية لإعداد ما يلزم المواطنين من غذاء وطريقة توزيعه والإشراف عليه في كل مرحلة من مراحل إنتاجه، بداية من مصدره الأول في الحقول، وحتى يصل إلى أفواه المواطنين. اهتم بضرورة سيطرة الدولة على عمليات الإسكان، والصرف الصحي، والقمامة، ومياه الشرب أيضا.

لقد تناول «جوهانز فرانك» جذور المشاكل، من الدواء إلى البيئة العامة، فنادى بضرورة اقتلاع الفقر من المجتمع، وإجبار الأطباء على ممارسة تدريبات أخرى في المستشفيات لتعلم الطب العملي مع المرضى الأحياء، ومتابعة الحالات المرضية من خلالهم، ثم دراسة تلك الحالات بعد الوفاة. كان يرى أن التعليم والممارسة ينبغي أن يسيرا جنبا إلى جنب، وبالتالي يجب أن يكون بالمستشفيات قسم خاص يضم عددا كبيرا من المرضى من الجنسين ومن مختلف الأعمار، ليقوم طلبة الطب بممارسة علاجهم من الأمراض المختلفة، ثم متابعتهم بالملاحظة خلال فترة النقاهة. وفوق هذا كله، أكد «جوهانز» على ضرورة تكريس عملية ممارسة تشريح الجثث بعد الوفاة. وكان الشعار الذي وضعه «جوهانز فرانك» على مؤلفه العظيم هو: «من أجل خدمة الدولة ورفع شأنها».

كانت الأحداث التي شهدتها فرنسا، قد سبقت ما تحقق في ألمانيا من تقدم مطرد. ومما يذكر أن فلسفة «جون لوك» «Jhon Lock» الفيلسوف الإنجليزي، هي التي كانت سائدة في أوروبا في القرن الثامن عشر، هذه النظرية التي طورت مفهوم المذهب الحسي في الفلسفة والذي ظل يسود الفكر الأوروبي على مدى مائة عام. وتتلخص نظرية «جون لوك» في أن المعرفة ليس لها سوى مصدر واحد فقط هو «الخبرة». وهذه الخبرة يمكن أن تكون خبرة خارجية نكتسبها من اتصالنا بالعالم المحيط بنا، أو خبرة داخلية، تتكون من عملية التأمل الذهني. وتتولد الأفكار من اتصالنا الحسي بالعالم الخارجي، فتتكون لدينا إما أفكار بسيطة أو مركبة. والأفكار البسيطة لا يمكن اختزالها في الطبيعة وردها إلى سواها، مثل «البياض» أو «المكان»

إلخ. أما الأفكار المركبة، فهي عبارة عن مجموعة من الأفكار البسيطة. وقد نشأ عن منهج «جون لوك» في التحليل العقلي، ميلاد حركة ثقافية جديدة في أوروبا عرفت باسم «حركة التنوير».

ومن عظماء مفكري التنوير في فرنسا، إيتيان كونديلاك-Etienne Condilac-الذي ذهب إلى ما هو أبعد من أفكار «جون لوك». رأى «كونديلاك» أن الوسيلة الوحيدة لفهم العالم هي اعتبار المحسوسات هي المعطيات الأولى للمعرفة. فكل الأفكار، وقدرات الفهم، ما هي إلا مركبات من أفكار بسيطة، تكونت بدورها من أحاسيس يمكن بالتحليل استخراجها من الأفكار المركبة. وهذا يعني-في النهاية-أن كل شيء كان حسيا. وقد لخص «كونديلاك» ذلك في مقولته المعروفة: «إن التفكير دائما هو الإحساس»-Penser C'est-Toujour Sentir-وبناء عليه، فلابد من بحث حقيقة كل مصدر من مصادر الإحساس بعناية، ومعرفة علاقته بالمعطيات الحسية الأخرى التي تمت ملاحظتها. كما يجب التخلي عن الأفكار المسبقة لهذه العلاقة، بعد أن نكون قد وصلنا إلى أوضح تحليل لها.

وبعد وفاة «كونديلاك» في عام 1780، قام «إمانويل كانط» «Emanuel Kant» بنشر منهج كونديلاك في كل أوروبا. جذبت فلسفة «كانط» جميع الأطباء في ألمانيا المتحمسين لاختصار خطوات الممارسة الطبية لكي تصبح نظاما أكثر بساطة ويقينا. وكان الطبيب من وجهة نظر «كانط» kant يمارس مهنته في عالم له مظاهر مادية، ومن ثم، ينبغي أن يكون واعيا لرؤيته الخاصة وتفهمه وحكمه على هذه المظاهر المادية قبل تشخيصه للمرض.

استقبل الأطباء أفكار «كانط» بالترحيب، ووصفوه بأنه عدو للجمود، سوف يقودهم بالعقل والمنطق إلى اليقين والفعالية. غير أن «كانط» قادهم إلى ما هو ابعد من ذلك. حدد «كانط» أفكاره في التالي: «إننا نستطيع أن نفهم العالم فقط لوجود مفاهيم محددة وراسخة بالفعل في عقل الإنسان تتمثل في: الزمان، والمكان، والسببية». هذه المفاهيم هي بمثابة القالب الذي تصاغ فيه كافة أحاسيسنا بحيث تتلاءم معه ومن ثم، لا يوجد في الطبيعة ذاتها قوانين، لكن الأمر مجرد صيغ ذهنية في جبلة العقل البشري تضفي شكلا على المعطيات الطبيعية غير المنظمة.. كما أن العلم هو الوسيلة الوحيدة التي تنظم الطبيعة تنظيما منهجيا في تركيبات تضع هذه الظواهر

المتداخلة فيما بينها في أوضح صورة لكي نفهمها، وبالتالي يمكن رد جميع المعارف إلى عدد قليل من المبادئ الدالة في كل حالة من الحالات.

وبعد «كانط» جاء البروفسور «فردريك فون شيلنج» Fredrich Von Schelling، وهو من أتباع «كانط» كان يعمل أستاذا في كلية طب بامبرج Bamberg، فقام بتطوير أفكار «كانط» حيث جعلها مذهبا في الفكر عرف باسم «الفلسفة الطبيعية»Natuphilosophie ، وقد ترك هذا المذهب أثرا عميقا في الحركة الرومانسية والعلوم الأوروبية بشكل عام. كرس فردريك شيلينج، جهوده في اتجاه التوصل إلى عدد قليل من المبادئ الجوهرية. فالإنسان-في رأيه-كان في الأصل متوافقا مع الطبيعة، لكنه أخذ ينفصل عنها تدريجيا مع تطور قدرته على رد الفعل، وهدف التفكير الشامل هو إزالة هذه الفجوة المصطنعة التأملية بين الإنسان والطبيعة. وربما يكمن سر الحياة الذي تشترك فيه كل الكائنات في فهم فقدان توحد الكل. وكتب Schelling في عام 1805، في إشارة إلى مجال النشاط الذي يرجح أنه سيكشف عن هذا السر فقال: «إن العلوم الطبية هي تاج وقمة العلوم الطبيعية، تماما مثل الحياة العضوية، والكائنات البشرية التي هي-على وجه الخصوص-قمة خلق الله كافة. وهكذا بالمنطق، لابد أن يكون هناك عدد قليل من القوانين الأساسية، يمكن استنتاجها من ملاحظة الأشياء، هي التي تحدد قوة الحياة الأساسية، وانطلاقا من هذا الحلم باكتشاف هذه القوة، ركز الطب الألماني على مدى الأربعين عاما التالية-دون أن يجانبه النجاح-على الظاهرة الميكرسكوبية، على حساب مجالات البحث الأخرى».

هذا، على حين نجد الفرنسيين-على عكس الألمان-وقد انجذبوا إلى مزيد من التطبيق العملي للنظرية، رغم التوقف المفاجئ لفكرة بحث سر الكون على حساب المريض، والتي كانت قد استحوذت على العقل الألماني. لذلك سار بحثهم في طريق مختلف، ركزوا فيه على دقة الملاحظة، وتحليل ما يتاح لهم من البيانات التي يتم تجميعها عن الأحاسيس. ويرجع الفضل لهذا المدخل أساسا، إلى التغييرات الطبية، والاجتماعية، والثقافية، المقترنة بأحداث عام 1789 الفريدة التي بدأت بالثورة الفرنسية: ولم يكن الأطباء الفرنسيون حتى ذلك الوقت مختلفين عن غيرهم، فهم يمثلون مجموعة

صغيرة من صفوة المجتمع ذات النفوذ، تقوم بخدمة الأرستقراطية الفرنسية. ونتيجة لوضعهم الاجتماعي هذا، كان لابد أن يقاسوا على يد اللجان الثورية الفرنسية. كذلك ترتب على الاضطرابات السياسية التي تبعت الثورة أن تعرضت مهنة الطب لتغيرين مهمين.

كان التغير الأول، إغلاق جميع الهيئات الطبية إجباريا أثناء الثورة الفرنسية فظلت فرنسا في حالة من الفوضى الطبية في الوقت الذي كانت في أشد الحاجة إلى مهنة الطب. ولما كان الأطباء من طبقات المجتمع العليا، فقد لزم إعادة تثقيفهم ثوريا. أما بالنسبة للجراحين الفرنسيين، فقد ارتفع قدرهم-بذلك الشعار الثوري نفسه، ووفقا للأيديولوجية الثورية الجديدة، نظرا لأنهم كانوا يعتبرون من الحرفيين.

وكانت أحوال الجراحين الفرنسيين الاجتماعية قد تحسنت قليلا بعض الوقت قبل تحطيم سجن الباستيل. إذ سمح لهم في عام 1743، بالدراسات العليا في الجامعة للحصول على درجة الماجستير ومخاطبتهم بلقب دكتور، وقتها اعترض الأطباء البشريون اعتراضا شديدا على تلك الخطوة، وحاولوا بشتى الطرق قصر فرص عمل الجراحين المهنية داخل المستشفيات على المرضى الفقراء. وتفضلت كلية الطب بتقديم النصيحة للجراحين قائلة:

«لتكن المستشفيات بمثابة مكتبات لكم، والجثث بمثابة كتبكم».

وتقبل الجراحون النصيحة، بل ذهبوا إلى المدن والقرى والتي كانت أصغر من أن تحقق عائدا مناسبا للأطباء البشريين. ونتيجة لذلك، أصبح هناك من الجراحين بعد نشوب الثورة الفرنسية عدد كبير في فرنسا يفوق كثيرا عدد الأطباء.

وكان العمل الثاني الذي أضفى أهمية كبيرة على الوضع الطبي في فرنسا، ذلك التفوق العددي للجراحين في فترة كان الاحتياج إليهم في ساحة الحرب شديدا للغاية. ولا شك أن خبرتهم وتدريبهم العملي في التشريح كان سببا مهما في تفوقهم وتميزهم عن الأطباء. فبينما كان الأطباء يذهبون إلى الميدان حاملين معهم كمية من الأدوية وقائمة بالأعراض المرضية وكيفية التعامل مع المريض على سرير المرض، كان الجراح يوجد في الميدان مسلحا بمشرط وبعض الضمادات. وكان الطبيب بعد أن يستنفد كل ما لديه من أدوية، لا يجد أمامه أي مصدر آخر يزوده بغيرها. وفي

أغلب الأحيان، كان معظم الجنود من شدة الآلام التي يعانونها بعد إصابتهم، يقومون أنفسهم بتحديد أعراض هذه الآلام. وسرعان ما تعلم الجراحون في ظل تلك الظروف، كيف يتعاملون مع مختلف أنواع الجروح المتعددة، فهناك جروح نظيفة نتجت عن الإصابة من السيوف أو «سونكي» البندقية، وأخرى غير نظيفة أحدثتها طلقات الرصاص، وهي غالبا ما تتطلب الحشو بقطع من القماش. وهناك حالات أخرى حين تصيبها كرات الرصاص تحدث كسورا في العظام قبل استقرارها في لحم المصاب. وتختلف أيضا أعراض الآلام، مع اختلاف حجم وشكل الجروح. وسرعان ما أصبح واضحا للجراحين، أن بقاء أي جسم في لحم المصاب، يكون مصدرا للتسمم. وتطورت العمليات الجراحية من حيث فتح الجروح وتنظيف أماكن الإصابة. وعرف الجراحون كيف يستخدمون أصابعهم أو الملاقيط البسيطة في استخراج الشظايا من الجسم. وتم استخدام أصابع الإبهام استخداما فعالا كما يستخدم الضمادات. واستخدمت أيضا الحشائش والنباتات الطفيلية في حالة عدم وجود الضمادات القطنية. وتطورت تقنيات أربطة الجروح فصارت أكثر بساطة. وكان نقص بعض المواد الطبية حافزا على البحث عن حلول جديدة. فظهرت وسيلة الكي بالحديد الساخن كعلاج عام لمعظم الحالات التي غالبا ما تقضي على المريض، وقد يشفى أحيانا. كما استخدم الجراحون أيضا طريقة جديدة أكثر فعالية عرفت باسم Moxe، وهي عبارة عن أسطوانة صغيرة مخروطية الشكل مفتوحة من نهايتها تحتوي على مادة قابلة للاشتعال، يمكن أن تعالج الجرح بحرقه إلى العمق المطلوب والمدة اللازمة.

ومع عدم وجود المراهم، استخدم الماء لعلاج الجروح على أوسع نطاق، وكان الجراح يوصي باستخدام الماء البارد للجروح المتسببة عن السيوف والسونكي، وأيضا للكدمات. أما الماء الدافئ فهو الأفضل لعلاج الجروح المتسببة عن رصاص البنادق. وتبين مع التجربة، أن الجروح تلتئم بسرعة أكبر إذا استخدم في تنظيفها كميات كبيرة من الماء.

واستخدمت أيضا تقنيات جديدة في معالجة الكسور. ومما يذكر أن معظم المعارك التي دارت في الأيام الأولى من الحرب كانت على الحدود الفرنسية الألمانية بالقرب من Val d‘Ajol في جبال «Vosges»، وهناك كانت تلك المناطق تزخر بالأطباء المحليين أدعياء الطب-أو (الدجالين) Rebouters،

ذوي الخبرة الكبيرة في علاج آثار حوادث السقوط. هؤلاء علموا الجراحين أهمية الكحول كوسيلة لتخدير الأعصاب واسترخائها، فتسهل عملية العلاج بمهارة. كذلك استطاعوا حل مشاكل التسمم المتصلة باستخدام النيكوتين في جراحات منطقة البطن. فكان المريض يتناول زيوت النيكوتين المفترض أنها تعمل على تخدير واسترخاء البطن حتى يتمكن الجراح من تجبير مفصل الفخذ وتجويف الحوض، وكان التأثير السام للنيكوتين غالبا ما يقتل المريض. وكان الطبيب الدجال يضع سيجارا في شرج المريض ليحصل على التأثير السام نفسه، دون المخاطرة بإدخال المريض في حالة من الغيبوبة.

وهكذا تعلم الجراحون في ميدان القتال أن الفكرة القديمة بإجراء العمليات الجراحية في الحال، فكرة خاطئة، وأن المريض ينبغي أن يعالج أولا من الصدمة. كما تم نبذ عملية نشر عظام الرأس التي كانت شائعة في حالات إصابة الرأس بكسور. إذ كانوا يثقبون الرأس لتخفيف الضغط. غير أن هذه العملية لم تكن تجرى إلا فيما ندر، نظرا لعدم وجود مثاقيب في ساحة المعارك. واللافت حقا أن كثيرا من المصابين الذين ظلوا على قيد الحياة، دون إجراء هذه العملية، أكثر من أولئك الذين أنقذت حياتهم بعد إجرائها.

كذلك تغيرت تقنيات جراحات بتر الأعضاء. فلم يعد الجراحون ينتظرون أطول مدة ممكنة قبل بتر الطرف المصاب. إذ كانت القاعدة السائدة بعد ثلاث سنوات من الحرب، إما أن يتم البتر خلال 24 ساعة بعد الإصابة، أو لا يتم على الإطلاق. ومع عدم وجود ما يكفي من المواد اللازمة للجراحة مثل الإبر والخيوط، تبين للجراحين أن تثبيت جزأين من اللحم أحدهما مقابل الآخر يؤدي إلى التئامهما، بالالتحام معا وذلك بربطهما بضمادة عادية تثبتهما في مكانهما. وقام الجراحون في ذلك الزمن بمحاولات أخرى، مثل ترقيع الجلد كعلاج للحروق، واستخدم الزيوت المخففة للألم، والضمادات المصنوعة من الكتان.

أما أغرب اكتشاف في ذلك الوقت، فكان متصلا بحالة غريبة عرفت باسم «موت الريح». فقد حدث أن مات عدد كبير من الجنود دون ظهور أي علامات خارجية على أجسامهم. تصور الأطباء في بادئ الأمر أن وفاتهم ربما حدثت نتيجة مرور الهواء الناتج عن طلقات الرصاص العابر بالقرب

منهم، فسحب أنفاسهم وسبب لهم الاختناق. لكن مع تكرار عمليات تشريح جثث أولئك الموتى، تبين أن هناك تدميرا شديدا داخل الجسم لا يؤدي إلى ظهور أعراض خارجية.

منحت الدولة-خلال تلك الحروب الثورية-كل الأطباء والجراحين رتبة «ضابط صحة». وتدريجيا اعتاد الطرفان العاملان في مهنة الطب-أي الأطباء والجراحون-العمل معا، وشغل كل من الفريقين مناصب في مستشفيات ما بعد الحرب. وأصبحت الحاجة ماسة إلى العلاج مع ضخامة حجم الإصابات التي بلغت حد الكوارث في صفوف القوات العسكرية، وكانت بمئات آلاف الحالات. لهذا قرر المؤتمر الطبي العام الذي انعقد في عام 1793، إخراج المحاربين القدماء المقعدين من المستشفيات، ليتركوا أماكنهم لمصابي الحروب. وتحول دير Val de Grace «بشارع سان جاك» إلى ثكنة علاجية عسكرية ضمت 1200 مصاب. وسرعان ما تزايد عدد المرضى المحتاجين للعلاج، مما أدى إلى التوسع في المستشفيات في كافة أنحاء باريس، مع إعادة تصنيفها، لتصبح مستشفيات متخصصة.. فهذا المستشفى للحميات، والآخر للأمراض الجلدية، والثالث للأمراض التناسلية والجروح، وهكذا.

أصبحت المستشفيات في عام 1794 جميعها ملكا للدولة. واستمر التوسع في إقامة التسهيلات. ومع حلول عام 1857، كانت مستشفيات باريس وحدها تضم 37 ألف سرير، علي حين كان عدد الأسرة في جميع مستشفيات بريطانيا في الفترة نفسها لا تستوعب أكثر من خمسة آلاف مريض فقط. هكذا أصبحت باريس عاصمة العالم في العلوم الطبية، بعد إتمام إعادة تنظيم مهنة الطب في فرنسا في عام 1794. ومن ثم، صارت فرنسا مركز جذب الزائرين، وطلاب العلم من جميع أنحاء أوروبا وأمريكا.

ومع هذا التطور، أصبح للجراحين في كليات الطب الجديدة دور مسؤول، تمثل في عدد مقاعد الأستاذية التي شغلوها. فمن بين 22 مقعدا للأساتذة، شغل الجراحون منها 12 مقعدا في علوم التشريح، والفسيولوجي، والكيمياء الطبية، والصيدلة، والفيزياء الطبية، والصحة العامة، وعلم الأمراض الظاهرية، وعلم التوليد، والطب الشرعي، وتاريخ الطب، وعلم الأمراض الباطنية، وتاريخ الطب الطبيعي، والجراحة، والعيادات الخارجية والداخلية،

وعلم التدريس الطبي عند سرير المريض.

تضمنت الدراسة في السنوات الثلاث الأولى لطلبة كلية الطب، التدريب على الأعمال التي كانوا يعتقدون من قبل أنها لا تناسب سوى الجراحين فقط. وشملت هذه التدريبات تضميد الجروح، وإجراء عمليات بتر صغيرة، وكتابة التقارير الطبية اليومية، وجمع العينات التشريحية، ودراسة الجثث. وكان شعار كلية الطب آنذاك: «اقرأ قليلا، وانظر كثيرا، وافعل أكثر». وقد حقق هذا المدخل الجديد للطب نجاحا فوريا، فكان معدل من تم شفاؤهم من ضحايا الحمى على أيدي الأطباء أقل بكثير من معدل أولئك الذين عالجهم الأطباء الجراحون.

وكانت تلك الأوضاع الجديدة، فرصة فريدة أيضا لتكريس الميول الفلسفية التي ظهرت مبكرا في اتجاه المذهب الحسي والتحليل التفصيلي، ومهما كان الأمر فقد كان الجراحون مهنيا أطباء حسيين، ارتكزت وظيفتهم دائما على الملاحظة والإحساس، ثم التعامل مع السبب الموضعي للألم، ومع الجرح في حد ذاته.

وفي عام 1798، أصدر «فيليب بينل» «Philippe Pinel» وهو أحد كبار أساتذة الطب المدربين جراحيا في كلية طب باريس، وكان وثيق الصلة بدوائر الفلاسفة الأيديولوجيين المتأثرين بفكر كونديلاك Condilac أصدر بينيل كتابا تحت عنوان «المبحث الفلسفي في تصنيف الأمراض»، أو تطبيق التحليل على علوم الطب.

وقد صدر من هذا المؤلف ست طبعات خلال عشر سنوات بعد صدوره، كان لها تأثير كبير في الأطباء في كافة أنحاء أوروبا. وقال «فيليب بينيل:< إن مفاهيم المرض المبنية على الظواهر وحدها ليست كافية، ولكي يستطيع الطبيب فهم المرض فهما كاملا ينبغي عليه ملاحظة البيانات إكلينيكيا وإرجاعها إلى مصادرها في أعضاء الجسم.

لكن زافييه Xavier Bichat وهو جراح من تلاميذ Pinel رأى أن هذا التحليل ليس بالعمق الكافي. لكنه طبق تحليل Pinel المبدئي على نسيج الجسم الساكن والأقل تعقيدا في دراسته له بدلا من الجسم الحي، كانBichat يعتقد أن نسيج الأعضاء هو العنصر البسيط غير القابل للاختزال إلى ما هو أبسط منه، والذي كتب عنه كونديلاك Condilac.

بدأ بيشات في اكتشاف أقصى ما يمكن اكتشافه عن الأنسجة في الجسم البشري فقام-في بادئ الأمر-بتشريح هذا النسيج حتى الألياف. بعد ذلك أخذ يختبر تأثير هذه الألياف على التعفن، والعرق، والغليان، والتخمر، والمواد الحمضية والقلوية إلخ، ولم يهتم كثيرا بالتركيب الكيميائي للنسيج، بقدر اهتمامه بترتيبه وخصائصه. إذ رأى أن النسيج مصدر المعلومات الحسية البسيطة، وحدد في النهاية 21 نمطا من الأنسجة من بينها: النسيج الخلوي، والعصبي، والشرياني، والوريدي والزافر، والجلدي المسامي، ونسيج البشرة، والنسيج المصاصي، والنسيج العظمي، والنسيج النخاعي، والغضروفي، والليفي، ونسيج الشعر، والنسيج الليفي الغضروفي، والنسيج العضلي، والمخاطي، والنسيج المفصلي، والنسيج الغدي.

قدم Bichat في كتابه «رسالة عن الأغشية» الصادر عام 1800، أول رؤية منهجية للمرض كظاهرة موضعية. وكانت النظرة إلى المرض بوصفه كيانا مستقلا يظهر في كل الجسم بصور مختلفة قد انتهت تماما. رأى بيشات أن المرض خاص بنوع الآفة وينشط الأنسجة. ومع التعامل مع حالات ما بعد الوفاة لاختبار نظرية Bichat، تبين أن الأمراض تنتشر من نسيج إلى آخر داخل الجسد. وهكذا استطاع بيشات أن يخترع علم «التشريح الباثولوجي».

ولا شك أن هذه الرؤية الجديدة للمرض، أبعدت المريض عن تدخله المباشر مع الطبيب. كما ساعدت أوضاع المستشفيات الجديدة على انعزاله، بعد أن أصبح الأطباء في المستشفيات أكثر سيطرة على المرضى، بوصفهم صفوة مهنة الطب. أما المرضى أنفسهم فصاروا من شريحة اجتماعية جديدة، فهم في معظم الحالات، الفقراء المعدمون، أو جنود صم لا ينطقون، تعودوا فقط على تلقي الأوامر. وهاهم في المستشفيات يرقدون بالآلاف مستسلمين طائعين سلبيين، يجيء إليهم طلبة الطب بمحض إرادتهم يتعلمون ويتدربون عليهم، فيتعرضون في صمت وطاعة لزغد ونخس الأصابع في صدورهم، ليس هذا فحسب، بل كثيرا ما كان المستشفى يضع خارجه لافتة ضوئية تشير إلى أن هناك حالات مرضية يفحصها الأطباء، أو أن هناك نساء حوامل بالداخل. وكانت جميع المستشفيات الفرنسية مفتوحة لطلبة الطب باستثناء مستشفى «ميزون رويال» «Maison Royal»، أما إذا حاول

مريض الاعتراض على علاجه، فكان يتعرض للطرد من المستشفى. ومعظم المرضى كانوا من طبقة العمال الفقراء الذين يعيشون في بيوت قذرة مكتظة بالأعداد الكثيرة، اعتادوا أن يقضوا حاجتهم بداخلها، ويضاجعوا فيها نساءهم علانية. وكان الطلبة يقومون بالكشف عليهم وهم عراة دون أن يثير ذلك غضبهم. وبالتالي ساعدت تلك الإمكانات على جعل التعليم الطبي أكثر فعالية وسهولة.

وكان أقارب المريض في حالة وفاته، مجبرين على دفع 60 فرنكا مقابل دفنه، وإلا ينتقل جثمانه إلى غرف التشريح ليتم عليه تطبيق الدروس ومعرفة أسباب الوفاة. وهكذا ازدهر علم التشريح الباثولوجي في فرنسا، وأخذ طلبة الطب الأجانب الذين يدرسون التشريح يتدفقون من إنجلترا على باريس، نظرا لعدم إمكان حصولهم على الجثث إلا بشرائها من سارقي الجثث أو لصوص المقابر. لكن الأمر كان مختلفا في فرنسا. فإذا اعترض أقارب المتوفى على تشريحه، كان عليهم تقديم المبررات القوية للتغلب على حق الطبيب التلقائي في فحص جثمان مريضه الذي توفي تحت مشرط عمليته الجراحية، والتي لم يكن للمريض سلطة رفضها.

وهكذا تحرر الطب-في ذلك المناخ الطبي الجديد المتجه إلى فحص ودراسة النسيج البشري والابتعاد عن الطبابة والمداواة أو عمل ما يريده المريض، واتخذ مسار تشخيص وتصنيف المرض أو المسار الذي يريده الطبيب المعالج. وكان كل ما يحتاج إليه الطبيب في ذلك الوقت هو إجراء الملاحظات الإكلينيكية الكافية للحصول على البيانات التي يبنى عليها إحصائيا نظام العلاج.

وكانت هناك محاولات غير ناضجة في إنجلترا في مجال الإحصائيات منذ القرن السادس عشر، استخدمت فيها وسيلة تجميع شهادات الوفيات أثناء الأمراض الوبائية، لمعرفة العدد الإجمالي التقريبي للوفيات. وفي ظل الدافع التجاري والتوسع في القرن السابع عشر، بدأ المواطن الإنجليزي جون جرونت «Jhon Grount» بحث استخدام البيانات الإحصائية. وقد توصل في عام 1662 إلى الاكتشاف الرئيسي الذي أكد أن الأعداد الكثيرة تكشف عن مظاهر الانتظام أو الأنماط التي لا تستطيع الأعداد القليلة تبيانها.

وأظهر تحليل سجلات المواليد والوفيات في لندن في فترة خمسين

عاما، أن مثل هذه البيانات يمكن أن تساعد على التنبؤ بالأمراض الوبائية وتشخيصها. كما وجد «جرونت» أيضا أن هناك علاقات تربط بين الأمراض المزمنة والمنتظمة من جانب، والطقس من جانب آخر.

وفي أوائل القرن الثامن عشر، بدأت شركات التأمين باستخدام الإحصائيات التي ساعدتها على تحديد أقساط التأمين بناء على تحليل قوامه خبرة التأمين لاحتمالات الوفاة. وقد نشرت الموسوعة الفرنسية العظيمة «ديديرو» Diderot Encyclopedie، في منتصف القرن الثامن عشر، مقالا عن «الاحتمالية» وضعت فيه التحليل الإحصائي كنشاط رئيسي للفكر العلمي المستتير، وخاصة فيما يتعلق باستخدامه أفضل استخدام في الحالات الاجتماعية، كذلك ساعد التحليل الإحصائي الدولة على تقويم حجم وأوضاع السكان، وربما كانت كلمة «إحصائيات» أصلا قد انبثقت من بروسيا عندما كان نظام الملكية المطلقة فيها يسعى بحماسة شديدة للسيطرة على شعب المملكة البروسية.

لقد تأثرت البشرية بالفعل بفكر الفيلسوف «كانط»، وبأيديولوجيات التنوير التي وضعت الإنسان في قلب صورة عالمه الطبيعي الموحد، وبالتالي شجعت على هذا النوع من التفكير المنظم المترابط الذي كان تطبيقه في كل مجالات المعرفة مطلوبا ومرغوبا فيه، هذا وقد اهتم الأطباء بعلم الأرقام الجديد، بتشجيع من الفلاسفة.

وفي عام 1785، كتب «ماركيز دو كوندورسيه» Marquis de Condrocet، وهو فيلسوف فرنسي آخر من الفلاسفة الذين أسهموا في وضع الموسوعة الفرنسية، كتب مقالا بعنوان: «تطبيق الرياضيات في نظرية صنع القرار» قال فيه: «إذا كانت دراسة الإحصائيات قد أفادت شركات التأمين فائدة كبيرة، فإنها سوف تفيد كثيرا في كل المجالات الأخرى. هذه الدراسات الإحصائية ستقدم للعقل الذي يصنع القرار مساعدة لا تقدر بقيمة، لأنها سوف تضع مبررات الرأي في الميزان، وتحسب الصدق المحتمل للشهادة أو القرارات».

وكان لاستخدام الرياضيات أسبابه السياسية الجيدة، فبعد الثورة الفرنسية، خابت محاولات الإصلاح الاجتماعي على المستوى القومي، لسبب بسيط، وهو عدم معرفة حجم التعداد السكاني النهائي، وكان التخطيط

لتلك الإصلاحات صعبا إن لم يكن مستحيلا. وكانت عملية إحصاء كل فرد على حدة عملية مستحيلة من الناحية التمويلية أو التنظيمية على حد سواء، وفيما بعد، ألقى عالم الطبيعة الفرنسي الأول «بيير سيمون لابلاس» Pierre Simon Laplace، سلسلة من المحاضرات في مدرسة المعلمين Ecole Normal، كان آخرها محاضرة عن (حساب الاحتمالات)، أو التفاضل والتكامل، الذي أعلن فيها أنه استطاع تطويره من خلال اهتمامه بألعاب الحظ. وأن استخدام هذا الحساب في الشؤون الإنسانية سوف يساعد على الحد من الجهل بأسباب الخطأ في التحليل الإحصائي، مادام أمكن بالعقل التوصل إلى السبب المحتمل من تكرار الحدث. إذ كلما تكرر حدوث الشيء، أمكن القول بثبات وانتظام التكرار نفسه.

ظل «لابلاس» على مدى السنوات القليلة التالية يدلل على أنه يمكن من خلال استخدامات محددة لطريقته الحسابية، توجيه وتحسين أساليب الملاحظة لتقييم موثوقية النتائج التجريبية، واكتشاف الانتظام الطبيعي، والقوانين الطبيعية التي تخفيها الاضطرابات العرضية غير المنتظمة في الطبيعة، أو الأخطاء الكبيرة التي تتم في عملية الملاحظة للدلالة على الأسباب. وخلص «لابلاس» إلى معادلة رياضية أمكن من خلالها التوصل إلى أدق رقم لمجموع السكان الكلي من خلال عينة صغيرة للغاية. وبتلك المعادلة يكون لابلاس قد اخترع مفهوم النسبة المئوية الإحصائية الدالة.

وسرعان ما انتشرت في المستشفيات فكرة استخدام الأعداد بطريقة لابلاس لتحسين تشخيص المرض وفعالية العلاج، حيث كانت أعداد المرضى الهائلة، هي المصدر الأولي لأكبر قدر من البيانات. وكانت أول محاولة للتحليل الإحصائي، تلك التي قام بها الشاب «فيليب بينيل»، صديق بنيامين فرانكلين. وكان قد عهد إليه في عام 1792 مسؤولية الإشراف على ملجأ Bicetre للمسنين والعجزة في باريس. وكان هذا الملجأ هو أكبر مأوى في أوروبا حيث كان يضم ثمانية آلاف مريض، معظمهم في حالة متأخرة لا تجدي معهم المساعدة.

ورأى بينيل أن من أسباب التقدم البطيء للطب تطبيق الوسائل غير الدقيقة التي لا تستند إلى التجربة والاختبار. ونادى بملاحظة المريض ملاحظات متكررة، وتسجيل الحالات بصورة منتظمة، وعقد المقارنة بين

البيانات على امتداد الوقت. وكان يرى أن هذه هي الطريقة الوحيدة للوصول إلى الشكل الصحيح لعلاج عدد كبير من المرضى، ورغم أن وسائل بينيل كانت بسيطة وحققت نسبيا نجاحا أو فشلا جزئيا، فإنها جذبت اهتماما عاما بالمشكلة. وقد اشتهر اسم بينيل بين أقرانه المهنيين بعد أن اتخذ قراره بفك الأغلال وعدم استخدامها مع مرضاه.

ومع بدايات العشرينيات من القرن التاسع عشر، استخدم «بيير لويس» «Pierre Louis» مدير مدرسة الطب في باريس وسائل «بينيل». فقد ظل لويس متوقفا عن ممارسة الطب ممارسة خاصة لمدة سبع سنوات، لأنه كان يقضي خمس ساعات يوميا في عنابر المستشفى يجمع البيانات عن المرضى ثم يقوم بعد الوفاة بدراسة الصلة بين الأعراض المرضية التي جمعها قبل الوفاة ودلالاتها فيما بعد الوفاة. بعد ذلك، بدأ الجراحون بالفعل باتباع الشيء نفسه. وقد أمكن «لبيير لويس» بعد استخدامه للتحليل الإحصائي أن يثبت أن مزاعم من سبقوه بالنجاح العلاجي كانت قائمة على بيانات ناقصة، أما الآن وبعد التحليل الإحصائي فيمكن أن يكون التشخيص والعلاج دقيقين.

أما الخطوات المتقدمة الأخرى، فقد أخذت في الوقت نفسه، تعمل على تحسين وسيلة جمع بيانات الأعراض المرضية. وحفز الاهتمام الجديد بحصر المرض في منطقة محددة من الجسم، إلى استخدام تقنية قام بتطويرها طبيب من فيينا يدعى «جوزيف ليوبولد» أوين بروجر.

فقد أظهر هذا الطبيب في عام 1761، أن «النقر» على الصدر يحدث أصواتا يمكن أن تحدد موضع القلب وحالة الرئتين. وقام «جين نيكولاس كورفيزارت» «Jean Nicolas Corvisar» طبيب نابليون الخاص الذي كان متخصصا في حالات القلب ومؤسس مدرسة طب الأمراض في باريس عام 1808، قام بنشر هذه التقنية الجديدة على أوسع نطاق.

وفي عام 1816 اكتشف طبيب آخر يدعى «ثيوفيل رينيه هياسينث لايناك»«Theophile Rene Hyacinthe Laenc» أن اسطوانة مصنوعة من الورق المقوى، يمكن بوساطتها تضخيم الأصوات الصادرة من الجسم. أطلق ثيوفيل رينيه على اختراعه هذا اسم «السماعة الطبية»«Stethoscope» ترتب على هذين التطورين السابقين أن أصبح بالإمكان فحص المريض فحصا تفصيليا

دقيقا أكثر من ذي قبل. وكان لايناك يقوم بفحص الجثث التي تم تشريحها لمعرفة النتائج بعد الوفاة، ثم ينصت إلى نشاط العضو المماثل في المريض الحي، وما ينتج عنه من الأعراض المرضية للمرض نفسه. ومع ربط علاقة أعراض المرض بالصوت الذي سمعه، كان «لايناك» قادرا على تحديد حالة الاكزيما أو الانتفاخ والاستسقاء في الرئة، وغرغرينة الرئتين، والالتهاب الرئوي، فضلا عن مرض السل الذي كان بحق قاتل مجاميع البشر في ذلك العصر.

نجح Laennac في تحقيق هدفه في وضع الخلل العضوي الداخلي في مستوى الأمراض الجراحية نفسها. وكان رد فعل تلك الخطوة عند الأطباء البريطانيين يدل على مدى تأخرهم كثيرا عما حدث من تقدم في المستشفيات الفرنسية. ولعل العبارة التالية التي قيلت وقتها هي أبلغ دليل على ذلك:

«إن صورة الطبيب الفرنسي الوقور وهو ينصت إلى صدر المريض من خلال أنبوبة طويلة، هو أمر يثير الضحك لغرابته».

كانت النظرة إلى المرض والعلاج في أواخر الربع الأول من القرن التاسع عشر، قد تطورت في باريس تطورا كليا. وقد رجع الفضل في ذلك إلى نجاح الجراحين في تحديد موضع المرض من خلال ربط العلاقة بين أعراضه في جسم المريض الحي بنتائجه بعد الوفاة. وأصبح التشريح الباثولوجي حقلا علميا للأبحاث. ولم تعد أعراض المرض هي المصدر الأول للبيانات، لأن الحالة الظاهرية ما هي إلا نتيجة لنشاط المرض الداخلي الذي أثر في الأنسجة والأعضاء، رغم عدم تأثيره بالضرورة في الجسم كله.

وقد أدت التقنيات الجديدة في الكشف على المريض إلى استبعاد رأي المريض الذي فقد قيمته، لأن استخدام تقنيات النقر على الصدر، ووضع سماعة الطبيب، كانت مدخلا إلى المجريات داخل الجسم، تلك التي لا يدري المريض عنها شيئا في معظم الحالات. كذلك صار استخدام الإحصائيات في تسجيل الملاحظات على نطاق واسع، أمرا ضروريا لتجميع البيانات الدقيقة عن المرض والعلاج. وهكذا ونتيجة لهذا التقدم تغيرت علاقة الطبيب بالمريض تغيرا جذريا، تماما كما تغير المركز الاجتماعي لمهنة الطب نفسها، فانتهى العهد الذي كان فيه المريض هو المستشار والخبير

الذي يحدد كفاءة الطبيب المعالج.

وفي ظل تلك الأوضاع، أصبحت مهنة الطب هي الفيصل في أداء الطبيب الفرد، بعد أن قبل الناس بصفة عامة عددا متزايدا من التقنيات الإكلينيكية. وأصبحت أهم علاقة في حياة الطبيب هي علاقته بأقرانه الأطباء. وبدلا من التكتم والأسرار، كما كان الحال من قبل، حلت الرغبة بينهم للمشاركة معا في تبادل المعلومات والتقنيات لتضيف إلى حياتهم العملية التقدير والتقدم. وفي باريس ظهرت في عشرينيات القرن التاسع عشر، مجموعة من المجلات الطبية التي شجعت على تقسيم التخصصات الطبية، حيث بدأت أول مجموعة من الأطباء المتخصصين تركز على وظائف أعضاء محددة من أعضاء الجسم.

ومنذ ذلك الحين، تمت إعادة تعريف جسم الإنسان بوصفه المكان الذي يصيبه المرض. وانتهى عهد التقويم الثنائي بين الطبيب والمريض. فقد أصبح الطبيب هو صاحب الكلمة النهائية في تشخيص المرض. وكان إغراء المزيد من هذا التحكم أمرا جذابا. وأدرك الثوريون بالفعل في القرن الثامن عشر أهمية تحسين الأحوال المعيشية لجماهير الحضر. وكان «جان جاك روسو» قد وصف المرض في رسالته بعنوان جذور عدم المساواة في منتصف القرن: «بأنه أحد مظاهر المجتمع المتحضر الذي نتج عن الآثار الضارة للبيئة غير الصحية، وعدم فعالية الطب». وبين «جان جاك روسو»، أنه من الطبيعي أن يصبح ذلك المجتمع، مجتمعا مريضا ناقلا للعدوى.

ولأول مرة، يتم استخدام معنى كلمة السكان كما يستخدمها التجاريون، حيث أضيف إليها مضمون «العامة» أي طبقة غير النبلاء من العمالة الفقيرة الجاهلة جدا، بحيث لا تستطيع تحمل مسؤولية تحسين أحوالها. وعلي حين كان «برونيل» «C.F.Brunelle» يلقي محاضرات في كلية طب جامعة مونبلييه «Montpellier» أشار إلى العلاقة بين الشعب السليم صحيا والأمة المنتجة. وردد «برونيل»ما دعا إليه «فرانك» من قبل بضرورة تدخل الدولة المباشر في عمليات الإسكان، والزواج، والملبس، وشغل المناصب المهنية، والحرفية، ورسائل الترفيه إلخ.. لكي تعمل على ضمان وحماية البيئة الصحية. ومن ثم، يجب أن يخرج الطب العلاجي من المستشفيات إلى العامة ليلعب دورا وقائيا عموما.

لا شك أن ظهور الرغبة في تحسين الصرف الصحي، ومياه الشرب، وتجديد هواء الغرف، والإنجاب، والأحوال المعيشية الخاصة، وبيئة أماكن العمل، لا شك أن هذا كله كان يمثل استثارة نبعت غالبا من اهتمام التجاريين بتحقيق الرخاء بوصفه مسألة اقتصادية وسياسية رفيعة المستوى. وفي عام 1820 كتب بناوستون دو شاتونيف Benoiston de Chateaunef، يقول: «من المهم من أجل سعادة الجميع أن يخضع الإنسان للرعاية المقدسة للأطباء الأكثر كفاءة، ممن درسوا طبيعة الإنسان جسمانيا ومعنويا دراسة متعمقة»، وبعد تسع سنوات، وقع حادثان ساعدا على تحقيق هذه الخطوة الجذرية على مستوى الصحة العامة، وما كاد القرن التاسع عشر يقترب من نهايته حتى كانت الدولة قد تدخلت في الاستخدامات المشتركة على نطاق المجتمع ككل.

تمثل الحدث الأول في وصول مرض إلى أوروبا قادما من شمال الهند انتشر بسرعة خمسة أميال يوميا على مدى أكثر من عشر سنوات. أصاب هذا المرض أوروبا لأول مرة في عام 1829 بادئا بالنمسا، ثم بولندا، وألمانيا والسويد، ليجعل شعوب هذه البلاد تعرف بحق معنى الرعب المطلق من وباء الكوليرا.

ثم وقع الحدث الثاني في العام نفسه، وهو اختراع الميكروسكوب الاكروماتيك (اللالوني)، بوساطة تاجر خمور إنجليزي في لندن يدعى «جوزيف جاكسون ليستر» «Joseph Jackson Lister» والمعروف أنه منذ ظهور الميكروسكوب في القرن السابع عشر، كانت هناك مشكلتان رئيسيتان. أولاهما، أن أشعة الضوء النافذة عبر المنطقة الخارجية من العدسات تتكسر على نحو لا تماثلي، لتتلاقى في عدة نقط بؤرية، وبالتالي تتكون الصورة خارج بؤرة العدسة. والثانية أن خط ميل الأشعة منشوريا يجعل الألوان المختلفة تحدث ضوءا أبيض يميل بدوره إلى امتدادات مختلفة مسببا ألوانا في الأطراف تجعل من الصورة غير الواضحة أصلا، أقل وضوحا، عرفت تلك التأثيرات في ذلك الحين بأنها زيغ كروي لوني.

لكن اختراع جوزيف ليستر جاء ليدخل تحسينات على هذا الميكروسكوب، بعد أن أدخل «ليستر» عدسات مقعرة مستوية من زجاج ظراني (ذي معامل انكسار عال) متصلة بعدسات مقعرة من الزجاج التاجي شديد الصفاء مما

حد من الانحرافات وجعل الصورة واضحة. حفز هذا الميكروسكوب اللالوني «الاكروماتيك» الجديد رغبة الألمان الملحة في اكتشاف عمليات الحياة الجوهرية. وكان «ماتياس شلايدن» «Mathias Schleiden» في عام 1831 هو أول من رأى (النواة الخلية). فهذه الثقوب الغريبة في النسيج كانت ترى بالفعل في النباتات، وكان مارسيللو مالبيجي Marcello Malpighi قد وصفها في القرن السابع عشر بأنها «أكياس صغيرة»، وشبهها آخرون برغوة البيرة. وفي عام 1809، قام ج-آر-تريفيرانوس-G.R. Treviranus بفصل الخلايا من عشب الحوذان buttercup فاكتشف وجود جدار مزدوج بين تقسيمات الخلايا، ومن ثم، فمهما كانت وظيفة الخلايا فهي كيانات منفصلة عن بعضها البعض.

لم يمض وقت طويل بعد اكتشافه النواة داخل الخلية قبل أن يناقش «شلايدن» هذا الاكتشاف ف مع زميله تيودورشوان «Theodore Schwann»، بعدها قرر «شوان» فحص كل أنواع الأنسجة المعروفة له، وقد أدى بحثه الميكروسكوبي المتعمق إلى حدوث تغيير جذري في مفهوم أصل المرض. وجاء في كتابه الذي صدر في عام 1839 «أن كل أنسجة النباتات والحيوانات هي بالضرورة الأنسجة نفسها، وأن هناك مبدأ واحدا جامعا فيما يتعلق بتطور الأجزاء الأساسية في أجسام الكائنات الحية مهما كانت مختلفة، هذا المبدأ هو تكوين الخلايا.. ومن اللافت أن «شوان» قام بعرض كتابه على الأسقف المحلي قبل نشره، خشية اتهامه بالهرطقة».

وقد لاحظ «شوان» خلال أبحاثه أن الخلايا تتجمع في مجموعات مختلفة في الأنسجة المختلفة، فهي في الدم، والأوعية الليمفاوية خلايا مستقلة ومنفصلة. وفي الغلاف الخلوي في النبات والحيوان خلايا مستقلة، لكنها موجودة في مجموعات. وتلتحم الخلايا في العظام بمادة موجودة بين الخلايا. وتكون الخلايا ليفية في الأوتار التي تربط العضلات بالعظام والأنسجة المرنة. ولكل خلية حياتها المستقلة ذات الوجود المستقل داخل خلية أخرى أو بالقرب منها، وذلك من خلال تمييز للمادة الأساسية المشتركة. واكتشف «شوان» «Schwann» خلال أبحاثه في الخلايا، أن الحياة ليست حياة نفسية، تجليا لفكرة ما، إنما هي حياة مادية.

وفي عام 1939- وهو العام نفسه-وجد التشيكي «بوركينجي» «J.E.Burkinje» في مبيض حيوان، وخلايا جنين، مادة شبه هلامية، أطلق عليها اسم

«بروتوبلازم» أو مادة تسمح بكشف الحياة. وجد في هذه المادة نصف الصلبة ونصف السائلة، وجد فيها الذرات الأولية للجسم العضوي الحي. فهل يا ترى، هذه الذرات الأولية هي موطن الحياة نفسها؟. وانطلاقا من هذا التساؤل أخذ الباحثون يدرسون «البروتوبلازما» بنهم شديد. وفي عام 1846، وجد «كارل فون بير» Karl Von Beer عند ملاحظة انشطار كائن بحري (قنفد البحر)، أن الخلية قبل انشطارها انقسمت بالفعل إلى نصفين. وفي عام 1852، أعلن «روبرت ريمارك» Robert Remark مقولته الشهيرة: (إن كل الخلايا تخرج من خلايا أخرى).

لكن الرجل الذي نقل نظرية الخلية إلى أنضج وأكثر المستويات العلمية انتصارا، هو العالم الألماني «رادولف فيرشوف» Rudolf Virchow الذي عرف باسم «بابا الطب» «Pope»الألماني، نظرا لتأثيره غير العادي في كافة العلوم. كان «فيرشوف» في شبابه المبكر رجلا راديكاليا، انخرط في الثورة الألمانية 1848. ولا شك أن مؤلفاته وضعت مهنة الطب الألماني على أول طريق الفسيولوجيا التجريبية.

ركز «فيرشوف» في أبحاثه على منطقة كل خلية ونواتها. اكتشف أن بعض الخلايا متخصصة في إنتاج اللعاب، والأخرى في المواد الملونة، وغيرها في إنتاج الأظافر، أو العدسات كما وجد أيضا أن هناك مجموعة من الخلايا متخصصة في إنتاج الغضاريف والعظم، وربط الأنسجة والأوعية الدموية والألياف العضلية. قام «فيرشوف» أيضا بفحص النشاط الخلوي (أي النشاط المتعلق بالخلايا) في الالتهاب الوريدي، وزيادة عدد كرات الدم البيضاء، والجلطة الدموية، وتلوين الدم، والالتهابات، والأورام. وكلما تعمق «فيرشوف» أكثر في البحث، ازداد اقتناعه بأن المرض هو ظاهرة تهاجم الخلية فتجعلها تتضاءل وتقوم بوظيفة أخرى مختلفة تصل-على سبيل المثال- إلى درجة إنتاج الصديد. وفي ذلك يقول «فيرشوف»، «.. نحن لا نستطيع أن نصل إلى أبعد من الخلية، إنها الرابطة الموجودة باستمرار في السلسلة العظيمة من التكوينات التي تعتمد على بعضها البعض، وتكون جسم الإنسان»، وهكذا قدم «فيرشوف» رؤية كاملة جديدة للمرض والصحة، والعلاقة بينهما من خلال ملاحظات غيرت نظرة مهنة الطب لكافة أوجه ممارساتها. ومن بين ما قاله «فيرشوف»: «إن موضوع العلاج ليس هو الأمراض، إنما هو

ظروف الحالات المرضية. فنحن نهتم في كل مكان بالتغيرات التي تحدث في أوضاع الحياة وظروفها، وهذا هو الشيء نفسه بالنسبة للمرض. فالمرض ما هو إلا الحياة في ظروف متغيرة». وأضاف «فيرشوف» وهو يقدم بحثه إلى رؤسائه من السياسيين الذين يحكمون حكما مطلقا، متعمدا مجاملتهم قائلا: «إن الجسم الحي هو مجتمع من الخلايا الحية، مثل دولة صغيرة منظمة تنظيما جيدا»،

ومما لا شك فيه أن التطور التقني قد عزز الخطوات المتقدمة في اتجاه بحث البنيان العميق للجسم، بعيدا عن التعامل مع المريض، وهو في حالة وعي كامل. وقد بدأت إنجلترا المتقدمة صناعيا في أوائل القرن التاسع عشر، تهتم اهتماما كبيرا بعلم كيمياء الهواء المضغوط Preumatic Chemistry، فقامت محاولات مختلفة لاكتشاف مكونات الهواء. وخلال تلك المحاولات التي قام بها كل من لافوازييه Lavoisier و«بريستلي» Priestly والتي اشتملت على تحديد الغازات التي تخرج عند احتراق مواد معينة. استطاع الباحثان فصل أكسيد الازوتوز nitrox oxide (غاز الإضحاك). وفي عام 1798، استنشق هذا الغاز أحد مساعدي دكتور «توماس بيدوس» في معهد الغازات المضغوطة، ويدعى «همفري ديفي» Humphry Davy، وعندما أصبح فيما بعد أستاذا محاضرا في المعهد الملكي بلندن، ألقى «ديفي» عددا من المحاضرات حول هذا الغاز «الغامض الغريب» الذي يسبب الإضحاك. ورغم رأي «ديفي» نفسه حول إمكان الاستفادة بهذا الغاز في الاستخدامات الطبية، فإنه شاع استخدامه على نطاق واسع في المهرجانات والحفلات، وأطلق عليه اسم «الأثير المرح» نظرا لتأثيره الضاحك على من يستنشقه.

لكن أول استخدام طبي لهذا الغاز تم على يد الطبيب الأمريكي «كروفورد ويليام لونج» «Crowford William Kong» الذي كان هو نفسه مدمنا مثل مرضاه. وكان «لونج» «Long» طبيبا ممارسا في مقاطعة جيفرسون بجورجيا، وقد اعترف ذات مرة بأنه جرب استنشاق هذا الأثير وكان هو أول من اكتشف تأثيره التخديري عندما أزال ورما من رقبة أحد المرضى الذي كان قد استنشق هذا الغاز.

أما أول عملية تتم على مرأى من الجمهور، فهي التي أجراها في 16 أكتوبر عام 1846 الدكتور «جون كولينز وارن» «Jhon Collins Warren» الطبيب

الجراح في مستشفى «ماساشوسيت العام» في ولاية بوسطن، عندما أزال هو الآخر ورما من الرقبة. وقد نجحت هذه العملية نجاحا باهرا. وسرعان ما انتشر خبر هذه الجراحة في إنجلترا. بعدها أجرى «روبرت ليستون» Robert Liston في ديسمبر من العام نفسه-وهو من أوائل الجراحين البريطانيين في مستشفى كلية طب الجامعة-عملية بتر ساق لأحد الجزارين يدعى فريد تشرشل، بقطع الجزء ما بين الركبة وعظمة الفخذ. وقد لاحظ هذا الجراح لأول مرة في حياته العملية، أنه استطاع أن يأخذ الوقت الكافي في إجراء الجراحة، وقال كلمته المشهورة «هذا الرجل تجنب ضربات التنويم المغناطيسي الزائفة وبعد عام آخر، استخدم الجراحون إلى جانب «غاز الازوتوز» غاز «الكلوروفورم» أيضا كغاز مخدر.

وهكذا انتهي عهد الجراحات الكبيرة كتجربة مؤلمة يتوفى فيها المريض في معظم الأحيان من الصدمة أو من الألم المبرح أثناء إجرائها أو بعدها. ليس هذا فقط، بل أصبح الجراح قادرا على القيام بمحاولات أثناء تخدير المريض، كانت من قبل بعيدة عن مجرد التفكير فيها، مثل عمل فتحات أوسع في القفص الصدري أو البطن. وكانت مثل هذه العمليات حتى ذلك الوقت تنتهي دائما بالوفاة. وهكذا نقلت المواد المخدرة الطب إلى مرحلة جديدة متقدمة.

ومادام الأطباء في تلك الفترة قد أصبحوا أكثر استعدادا لإجراء عمليات جراحية، كان من الطبيعي أن يزداد اهتمامهم باكتشاف المزيد عن جسم الإنسان الذي أمكن إجراء عمليات جراحية فيه قابلة للشفاء. كذلك نشطت التكنولوجيا الطبية، فأصبحت إبر الحقن تحت الجلد متاحة من عام 1840. وجاء «جون هاتشينسون» Jhon Hutchinson عام 1844، ليطبق فكرة «جيمس وات» James Watt في قياس «الطاقة الحيوية» في تنفس الشباب الأصحاء. تبع ذلك جهاز تسجيل الموجات الـ Kymography الذي اخترعه «كارل لودفيج» Karl Ludwig، ليسجل ضربات نبض القلب في رسم بياني. وتزايد منذ عام 1850، إمكان التصوير لتسجيل البيانات الإكلينيكية. كذلك توصل «كارل فييرورد» Karl Vierord إلى وسيلة تسجيل ضغط الدم من خلال قياس الثقل المطلوب لإعاقة النبض عن رسغ اليد.

ولا شك أن وجود المواد المخدرة، كان أكثر ما شجع تقنية علم المناظير.

فقد جعل الأثير (غاز الكلوروفورم) الآلام الشديدة التي تهاجم المريض في مثل حالات فحص المستقيم أكثر احتمالا-وفي عام 1850، حدث تطوير لمنظار فحص الأذن، فأمكن فحص الأذن من الداخل. وقام «هيرمان فون هلمهوتز»«Herman Von Helmhotz» بدراسة المحاولات المختلفة التي تمت للكشف على قاع العين، ومن بينها محاولات جان بيركنجي Jan Purkinge، الذي وجد أن شبكية العين تعكس الضوء. وضع «هلمهوتز» مصدر الضوء على مستوى العين نفسه الذي ينظر في منظار فحص قاع العين الخاص به، وهكذا أمكنه فحص قاع العين.

وفي عام 1855، استخدم مدرس أناشيد إنجليزي يعمل في لندن، مرآة مزدوجة عكس بها أشعة الشمس على الحنجرة. وبهذا المنظار الجديد للحنجرة، تمكن الجراحون من إجراء عمليات جراحية في الأحبال الصوتية. كانت أول عملية من هذا النوع تم إجراؤها على أحد أفراد الأسرة الملكية النمساوية، إذ تم بنجاح إزالة ورم صغير من الأحبال الصوتية بمساعدة لولب سلكي. وهكذا حدثت على مدى ذلك العقد من القرن التاسع عشر عدة خطوات متقدمة في نظم الفحص الداخلي على المثانة، والمهبل، والمستقيم، والمعدة. وأصبح الشعار الجديد: «لا تصدق شيئًا دون أن تراه».

ورغم كل تلك التسهيلات والمساعدات التقنية الجديدة للطب الجراحي، فقد تولدت عنها مشكلة كبيرة. تمثلت هذه المشكلة في زيادة عدد العمليات الجراحية، وتزايد معها معدل الوفيات، نتيجة للأوضاع الخطيرة التي كان الجراح يعمل فيها والتي يعيش بعدها المريض فترة نقاهة. لقد كانت أوضاعا تفوق خطورتها خطر مشرط الجراح. وهذا ما وصفته «فلورنس نايتنجيل:<

في أوائل النصف الثاني من القرن التاسع عشر من خلال ما شاهدته في عنابر المستشفى وقت أن كان العنبر الواحد يضم 65 مريضا. جاء في وصفها: «الأرضيات من الخشب العادي، مشبعة بالمواد العضوية، والحوائط من البلاستر المشبع بالشوائب. والنوافذ مغلقة لعدة شهور بهدف التدفئة. والجدران تنضح بالرطوبة تغطيها الطفيليات النباتية».

وكان المرضى عادة ينامون على الملاءات نفسها التي نام عليها من قبلهم شاغلو الأسرة، وعلى المراتب المبللة التي لم تتغير على الإطلاق. ووصفت «فلورنس نايتنجيل» مرة أخرى في عام 1851، الممرضات العاملات في تلك

المستشفيات بقولها: «كانت الممرضات كالعاهرات، يأتون بهن من الشوارع وهن سكارى، ويواصلن ممارسة تجارتهن في المستشفى، ولا يفعلن شيئا إلا تقديم الدواء للمرضى إذا تذكرن ذلك».

وكان الجراحون والأطباء لا يقدمون من المساعدة إلا القليل، إذا كان معظمهم يتجولون في عنابر المستشفى واضعين على أنوفهم المناديل-ولم يكن هناك من الماء ما يكفي للاغتسال، وغرف العمليات ضيفة الإضاءة وقذرة. وكانت المعاطف التي يرتديها الأطباء المخصصة للعمليات، هي نفسها التي يرتدونها خارج المستشفى، وغالبا ما تظل دون غسيل لمدة أشهر وهي ملوثة بطبقة مجمدة من الدماء. وأحيانا كانت النيران تشتعل في أحد أركان غرفة العمليات. وعلى الأرض تمتص نشارة الخشب الدم والطين من أحذية الطلبة القادمين من الشارع مباشرة إلى غرفة العمليات، وكان الجراح في ظل تلك الأوضاع يغامر دائما بإجراء جراحات الكسور المركبة فيتورط في شق جلد المريض بكل ما يترتب عليه من خطر التلوث، ومن ثم، كانت كوارث عنابر المستشفيات تتمثل في تسمم الدم، ومرض الحمرة (بضم الميم)، وغرغرينة المستشفى. وقد اشتهرت عبارة نمطية في ذلك الوقت تقول: «عملية ناجحة، رغم وفاة المريض».

وقد اختلفت وجهات النظر حول كيفية انتشار العدوى. كان هناك رأي يقول، إن المريض يخرج نوعا من الغاز غير المرئي، عبارة عن أبخرة متعفنة خرجت بدورها من مختلف أنواع القذارة. ورأي آخر يقول، إن أي شيء متعفن إذا وصل إلى الجروح يسبب التلوث وينقل العدوى، وهو الرأي الذي كان يكسب أرضا بصورة بطيئة قبل اكتشاف علم البكتريولوجيا.

ثم جاء «إجنار سميلفايز» «Ignaz Semmelweis» من فيينا في العقد الخامس من القرن التاسع عشر، ليبين أن الطلبة المتحمسين لربط العلاقة بين الظواهر المرضية الجسمانية، بالحالات التي يجرون عليها ملاحظاتهم فيما بعد الوفاة، كانوا يعودون من غرف التشريح إلى عنابر المستشفى دون اغتسال، فينقلون العدوى إلى المرضى الأحياء. وحدث ذات مرة أن حث سميلفايز طلابه على غسل أيديهم بكلوريد الكالسيوم المعامل بالكلوروفيل قبل دخولهم عنابر المستشفى ومتابعة المرضى الآباء، فلاحظ أن معدلات الوفيات في عيادته انخفضت بصورة ملحوظة.

على أية حال، لم تكن أسباب حدوث العدوى في ذلك الوقت قد عرفت بعد . وكانت عمليات شق الجلد في أجسام المرضى داخل العنابر تؤدي عادة إلى الموت خلال أسبوعين على الأكثر. أما أسلم شيء بالنسبة للمريض فكان إبعاده عن المستشفى بعد إجراء العملية بأسرع وقت ممكن.

تعددت المداخل المختلفة لحل مشكلة انتقال العدوى. فضل الألمان مدخل الهواء النقي، وقاموا أيضا بتجريب استخدام الضمادات المبللة بالماء البارد (المكمدات)، و(اللبخة الساخنة)، وكذلك وضع الماء بصورة مستمرة مع مكمدات الثلج. وإذا نظرنا إلى الأحوال الصحية في منتصف القرن نجد أنها كانت بالغة السوء. فإذا اعتبرنا معدل نسبة الوفيات في مستشفى طب جامعة لندن وهو5 2٪ نسبة معقولة، مقابل 39٪ في جلاسجو، و 43٪ في أدنبره، يصبح معدل نسبة الوفيات في باريس وهي 59٪ نسبة مفزعة.

وفي عام 1829، شهدت أوروبا خارج مستشفياتها أحداثا فرضت اهتماما بالغ الحيوية والسرعة بآليات انتشار المرض. ذلك لأن مرضا جديدا غير معروف وصل إليها في ذلك العام. كان من أعراض هذا المرض حدوث إسهال شديد يستمر يومين أو ثلاثة ثم يشتد تدريجيا بصورة حادة، يصحبه قيء وآلام. هذا فضلا عن شعور المريض بالعطش المروع نتيجة للجفاف وفقدان السوائل من الجسم. ثم يتبع كل ما سبق آلام مبرحة في الأطراف والمعدة وعضلات البطن، بعدها يتحول لون جلد المريض إلى الرصاصي المائل للزرقة، ثم يموت المريض في الحال.

وصل هذا الوباء الجديد المرعب والمختلف عن كل الأمراض التي عرفتها واعتادت عليها أوروبا، وصل باريس وحصد معه 7 آلاف إنسان في 18 يوما فقط. وبعد عامين وصل نيويورك، لكن أكبر محطة توقف فيها، كانت بريطانيا أكبر الدول الصناعية في العالم في ذلك الوقت، والتي كانت مدنها المزدحمة بالسكان مركزا مثاليا لحضانة هذا الطاعون الجديد.

أثارت وفاة أول ضحية لوباء الكوليرا في 20 أكتوبر 1831، وهو مواطن إنجليزي يعيش في مدينة ساندرلاند، أثارت المخاوف من حدوث الفوضى والاضطراب بين المواطنين الفقراء. لكن الوباء لم يحترم مركز الأشخاص، حيث ضرب ضربته فأصاب الأغنياء والفقراء معا. قتل الوباء في أول عامين فقط منذ وصوله أوروبا 22 ألف نسمة، في هجمة مدمرة هائلة على

بلد غير مستعد على الإطلاق لمواجهته ومقاومته.

وكان تعداد الشعب البريطاني منذ السنوات الأولى للثورة الصناعية، أي منذ مائة عام تقريبا قبل الوباء، يزيد بمعدل 100 ألف نسمة سنويا. وكانت معظم هذه الزيادة تأتي من أولئك الذين وصلوا أو ولدوا في المدن الصناعية النامية مثل جلاسجو، ومانشيستر، وبرمنجهام، وليفربول، ولندن. وقد شجع معدل الهجرة المتزايد إلى المراكز الحضرية على إقامة المباني السريعة الضعيفة غير الصحية لسكنى العمال الزراعيين المعتادين على الحياة البدائية في الريف، وكان لابد من بناء المنازل بالقرب من المطاحن والمصانع لتوفير الوقت وتجنب السفر إلى أماكن العمل. لهذا لم تتمكن المصانع والمطاحن من البدء في التشغيل قبل بناء المساكن. وبالفعل تمت إقامة منازل العمال بالقرب من مناطق العمل على قدر المستطاع. وفي ظل تلك الظروف تم بناء المنازل التي تحتوي على عديد من الشقق التي تتكدس فيها العائلات. ومع الحاجة الماسة لسرعة البناء، استغنوا عن دق الأساسات، وأخذوا يجمعون ويخزنون مواد البناء الضعيفة لاستخدامها في بناء دعامات المباني.

وكان تصميم المساكن الجديدة في بداية الأمر، على غرار منازل القرية، لكل أسرة منزل أو نصف منزل. غير أن موجة الأعداد المتزايدة من السكان سرعان ما غيرت ذلك النظام-ولما كانت الأراضي المجاورة للأنهار والقنوات قد نفدت، وأخذ المهاجرون من الريف يتدفقون على المدن الجديدة، انتشر وشاع نظام تأجير الغرف المفروشة من الباطن.

وعلي حين أخذ الأغنياء ينتقلون إلى الضواحي الحديثة، كان الفقراء يحتشدون في قلب المدن. وكانت المباني الشعبية الجديدة قد بنيت حول مساحة دائرية من الأرض الفضاء، يوجد في كل منها بئر واحدة غالبا للحصول على المياه، تظل القذارة فيه دون أن تنزح في معظم الأحيان. وكانت قطعان الخنازير تعيش أيضا في تلك الأفنية وسط روثها. وتتجمع المياه الآسنة وسط هذا الفناء الذي تحيط به بيوت السكان، فضلا عن الفضلات والقمامة وبقايا الطعام التي تلقى من النوافذ للخنازير، أما الناس الذين بلا مأوى، فكانوا هم أيضا يعيشون في تلك الأفنية. وعندما هاجمت الكوليرا مدينة ليفربول، كان عدد الذين يعيشون في تلك الأراضي

الفضاء غير الآمنة، لا يقل عن 60 ألف نسمة، كانت حياتهم لا تقل سوءا عن 40 ألف نسمة يعيشون في سراديب تحت الأرض، يضم كل سرداب منها 12 فردا في ظروف من الذل الإنساني يفوق الوصف.

كان الناس يحصلون على المياه من طلمبة واحدة تعمل عادة ساعة أو ساعتين يوميا، باستثناء يوم الأحد. وللحصول عليها كانوا يتقاتلون رغم عدم نظافة المياه بما تحتويه من القاذورات التي تحملها مياه الأنهار ومواسير المجاري الملوثة، وعندما ضربت الكوليرا ضربتها كانت كل الأنهار الرئيسية ملوثة بالمياه القذرة التي تصبها المطاحن والمصانع أو مياه المجاري. أما مجاري المدن الكبرى فكانت في الأصل عبارة عن شكل مسطح مبني بالطوب، صممت في الأساس لاستقبال المياه الزائدة في أوقات الفيضان. وكانت فضلات الإنسان تخزن في مراحيض جافة يتم نزحها على فترات. ومنذ عام 1750، مع زيادة استخدام خزانات المياه الأكثر صحية، وجدت فضلات البشر طريقها بصورة سريعة عبر نظام المجاري بكميات متزايدة. ولم يكن هناك قطاع في المدينة محصن ضد المرض، حتى منطقة بلجرافيا Belgravia الراقية في لندن، لم تكن أقل «نتانة».

ولقد بلغ سوء مستوى الصحة العامة في تلك الأفنية التي تحيط بها البيوت الشعبية، حدا مرعبا، نظرا لضعف صحة سكانها، فمعظم الأسر كانت تعاني بصورة مزمنة من نقص الغذاء. وتسبب الرطوبة لهم أمراض الروماتيزم والصدر. وكانوا تحت ضغط تلك الظروف الاجتماعية، مضطرين إلى استخدام الأسرة نفسها، وشاعت العدوى والزنا بين المحارم. وكان الرجال والنساء والأطفال يعملون إلى درجة الإنهاك مع معدل سرعة التكنولوجيا، حيث يمتد عملهم ساعات طويلة في ظروف غير صحية، يتنفسون فيها هواء قذرا رطبا بين ماكينات مفتوحة كثيرا ما تقطع بصورة مرعبة يد العامل الواقف عليها لتشغيلها.

وبالمثل، كانت الأحوال في المناجم مرعبة أيضا، تتمثل في صورة البنات بأعدادهن التي تربو على ثلاثة آلاف فتاة، وهن يحملن ويجررن الفحم على ظهورهن لمدة 12 ساعة يوميا في ظروف من الوحشية، والفجور والبذاءة. كانت تلك الفتيات الصغيرات يقاسين من مضايقة الرجال أصحاب المناجم الذين يعملن عندهم. وعندما ينتهي يوم العمل الشاق، لا يستطعن عمل أي

شيء آخر بعد الإرهاق والتعب، سوى الارتماء على سرير قذر مزدحم، أو على الأرض. وكانت الأجرة تدفع لهن أسبوعيا. ومع النقص في تداول العملات الصغيرة، وافق أصحاب البارات والفنادق الصغيرة على دفع هذه الأجور من أموالهم، لأن العمال كانوا يميلون إلى إنفاق معظم أجورهم في تناول الخمور. وحتى لو أراد الفقراء استثمار ما تبقى لهم من وقت فراغ في عمل آخر، لم تكن لجماهير الحضر الأميين، في غياب النوادي أو الرياضة المنظمة. ومن ثم ضاع معظم دخلهم في شراء وتناول الخمور، ودفع التأمين على مراسم الدفن.

وعندما أصابت الكوليرا إنجلترا في خريف عام 1831، تم اتخاذ استعدادات سريعة لكنها غير كافية، في الوقت الذي كان فيه الوباء يزحف بطيئا في اتجاه البلاد. أنشأت الحكومة وزارة الصحة في 21 يونيو 1831، كأول محاولة فعلية تقوم بها الحكومة للتحكم في الصحة العامة للشعب الإنجليزي. كذلك تشكلت في كل مدينة وقرية إدارة محلية، وتم تقسيم المدن إلى أحياء، وأقيمت بنايات خاصة لعزل ضحايا الوباء. وعلى الرغم من أن تلك البنايات قد تحولت إلى مناطق للعزل الصحي، فإنها فشلت في وقف انتشار المرض. أما المنازل التي أصيبت بالعدوى، فكانت ترش بمادة الجير لتطهيرها، وترك نوافذها وأبوابها مفتوحة لعدة أسابيع، وكان ضحايا الوباء في بعض الأحيان ينقلون بالقوة إلى بيوت العزل الصحي.

لكن هذه الاستعدادات أثبتت أنها غير كافية على الإطلاق. فقد تركز الخطأ الأساسي، بالإضافة إلى عدم فهم المرض في حد ذاته، في عدم قدرة السلطات المحلية المسؤولة على اتخاذ الإجراءات الصحية لحماية مجتمعاتها. والمعروف أن جمعيات تحسين الصحة قد تكونت في منتصف القرن الثامن عشر، غير أن تضارب الاختصاصات والمصالح الخاصة فيما بينها، جعل من الإصلاح أمرا مستحيلا. وبالمثل كان الفساد المتوطن في المجتمع الحضري في ذلك الوقت من أسباب استحالة الإصلاح. وقيل وقتها، إن الاعتماد المالي الذي كان في يد المسؤول عن نظافة شوارع نيويورك وحدها في أوائل القرن التاسع عشر بلغ مليون دولار استخدمها في تقديم الرشاوى. لكن المشكلة الرئيسية-في واقع الأمر-تركزت في فشل السلطات الحكومية في تقدير حجم التصنيع وسرعة حركة الانتقال إلى المدن. وتسببت

شراهة الطبقة النامية ذات المصالح الخاصة والتي انتهزت فرصة التوسع في المصانع في مزيد من الفوضى.

ومع كل ما سبق، فإن الاضطرابات التي عمت بريطانيا أثناء وبعد كارثة وباء الكوليرا الذي ضربها في مقتل عام 1831، أيقظت البلاد على حاجتها العاجلة إلى إحداث تغيير اجتماعي. لذا، تمت الموافقة في العام التالي على إعادة تشكيل البرلمان في ظل مناخ الخوف العام الذي ساد البلاد. ورأت الطبقة الوسطى القوى الفوضوية والاشتراكية والملحدة في الشوارع، ولكنها فشلت في أن ترى علاقة ما يجري بالتأثير الحتمي لعمليات التصنيع. وبصرف النظر عن الاهتمام بأوضاع تشغيل الأطفال، فقد ساد شعور عام بأن الصناعة قد أفادت الجميع. وكان الاعتقاد وقتذاك أن الخطأ يكمن في طبيعة وخلق الطبقات الدنيا من المجتمع، وفي بيئتهم المتسمة بالجهل والانحطاط. لذلك لجأت اللجان الجديدة التي تكونت مع الإصلاح البرلماني إلى التماس العون والتوجيه من المصدر نفسه الذي استعانت به مهنة الطب في باريس قبل عشرين عاما، وهو الإحصائيات.

ومنذ ذلك الوقت تم استخدام علم الإحصاء في دراسة الواقع الفعلي للسكان. فأخذت الإحصائيات تقدم وسيلة السيطرة على الجماهير غير المنتظمة، خشية حدوث الفوضى والاضطراب. وعلى الرغم من العبارات الورعة عن تجنب الفقر، والرذيلة، والمرض، والبذخ وغيرها من العبارات، أصبح هدف الإنجليز، مثل هدف الفرنسيين من قبل، هو إيجاد الإجراءات الفعالة للسيطرة على المجتمع. ومن ثم، كان من الضروري عزل العقول المسممة بعدوى الأفكار الثورية قبل أن تنتشر. بل أكثر من ذلك، فإذا كان الطب قادرا على تقديم القليل من المساعدة في مقاومة الكوليرا، فإن الأرقام تستطيع على الأقل توضيح حقيقة الموقف على وجه الدقة. لذلك تم إعداد التقارير الإحصائية بالفعل.

قام «وليام شادويك» «William Chadwick» سكرتير «جيرمي بنتام» Jermy Bentham أعظم الإصلاحيين في ذلك الوقت، قام بإعداد أكثر التقارير الإحصائية شمولا. وبعد الاضطرابات التي حدثت في عام 1834، طلب أعضاء لجان إعانة الفقراء من شادويك، بحث حاجة البلاد إلى وضع نظام للإصلاح التشريعي، وبالفعل بدأ «شادويك» بوضع تنظيم جديد عرف باسم

«الاتحاد» بدلا من لجان إعانة الفقراء. شمل التنظيم الجديد كل التسهيلات التي كانت السلطات المحلية تقدمها داخل ملجأ موحد يضم المشردين والأيتام. وقد وفر هذا النظام آلية يسهل إدارتها بصورة أكبر، على الرغم من السلطات والنفوذ المبالغ فيها والتي منحها الاتحاد الجديد للرؤساء المكروهين الذين يديرون تلك المؤسسات.

وفي عام 1836، تم تأسيس الإدارة العامة للتوثيق التي تقوم بجمع البيانات بصورة إجبارية، عن تواريخ الميلاد، والزواج، والوفيات، لتقديم تقرير سنوي عنها إلى البرلمان الإنجليزي. وقد أشرف على تلك البيانات رجل الإحصاء «وليام فار» William Farr، وهو ابن أحد مزارعي شروبشاير Shropshier الفقراء، والذي درس في كلية طب جامعة باريس. وكان إيمان «فار» العميق بأهمية الأرقام ودورها في مساعدة الإصلاحيين، سببا في أن ترك أثرا لا يمحى في حياة الغرب الحديثة. ومن أقواله المأثورة «هناك علاقة يقينية بين قيمة الحياة، وما يقدم لها من عناية للمحافظة عليها». ظل «فار» يبحث عن القوانين التي تحكم الحياة، شأنه في ذلك شأن أقرانه المعاصرين من المؤمنين بنظرية «نيوتن». كان «فار» مقتنعا بأن الحياة والموت يتبعان أنماطا منتظمة، تماما مثل الكواكب، وردود الفعل الكيميائية التي تسيرها قوانين قدريه حتمية. وقد وصل من خلال الخبرات التي اكتسبها من جمع البيانات اللازمة لجداول شركات التأمين، إلى ملاحظة أظهرت وجود استمرارية عددية في عمر الوفيات في ظل معطيات ظروف معينة من جيل إلى آخر.

أثبتت ملاحظات «فار» أن الأجيال تتعاقب وتطور طاقاتها الحيوية، وتصاب بالأمراض والاضمحلال الصحي على مدى مشوار حياتها، ووفقا لقوانين ثابتة، وأن فناء الجسد، والمرض أمران ثابتان في ظل الظروف الواحدة، وتختلف باختلاف غلبة الأسباب المواتية أو غير المواتية للصحة.

لقد أعطى الانتظام في الحياة قوة لعلم الإحصاء. وأصبح اكتشاف قوانين الحياة هو اكتشافا لقوة التعامل الاجتماعي الذكي من أجل الخير المشترك للمجتمع كله. كان هدف «فار» من دراسة معدلات المواليد، ومعدلات الخصوبة، والوفيات، معرفة ما إذا كانت الأمراض المتوطنة تؤثر في تعداد السكان في مناطق بعينها، وتنتشر بالعدوى، أو تظهر بصورة متقطعة نتيجة

أسباب قائمة تفاقمت بسبب حالة الجو، أو حدوث قحط، على سبيل المثال.

وعلي حين كان «فار» قد أعد جداوله الإحصائية، كان «شادويك» قد أجرى أول بحث رئيسي عن الأحوال البيئية التي سيجد الطبيب «فار» فيها الأمراض متفشية. وكتب «شادويك» تقريرا عن الحالة الصحية للقوى العاملة في بريطانيا العظمى، نشره في عام 1842، أصاب الطبقة الوسطى البريطانية اللامبالية بصدمة في الصميم. فقد كشف هذا التقرير الذي ارتكز على بيانات من 553 مقاطعة على امتداد إنجلترا كلها، مدينة مدينة، مدعما بالوصف والإحصائيات، والصور والخرائط، كشف بدرجة تفوق الخيال، حقائق عن المرض، والعدوى، وحجم وفيات الأطفال، وحالات الترمل واليتم.

أثبت هذا التقرير فيما لا يقبل الشك، أن سوء الصرف الصحي، ومياه الشرب الملوثة، والقاذورات أدت-جميعها-إلى انخفاض متوسط عمر المواطن الإنجليزي بما لا يقل عن عشر سنوات، وأن آلاف الصبية يجوبون الشوارع يمارسون الشحاذة أو يعيشون على الدعارة، وأن البلاد في طريقها إلى الثورة. ولاحظ أيضا أن متوسط عمر الوفاة بين عامة الشعب لا يزيد على 34 عاما، ويموت التجار في سن الثلاثين، ولا يتوقع أن يعيش العمال أكثر من 22 عاما، ويموت ثمانية أشخاص بالمرض، مقابل فرد واحد يموت بالشيخوخة أو نتيجة للعنف، ويموت الأطفال الذين لا تتعدى أعمارهم الخامسة في مدينة صناعية مثل مدينة «مانشيستر»، بمعدل ثلاثة أضعاف أمثالهم في مدينة «سوري» التي تتماثل فيها فئة العمر للسكان تقريبا. وقال «فار» في تقريره:

«ونظرا لتكرار موت الأطفال في مدينة ليفربول بصورة مفزعة، تم ابتكار نظام خاص للتأمين، لتقديم «أكفان الموتى» والقيام بمراسم الدفن، ومن الصور المؤلمة حقا، أن الأم حين كانت تنظر إلى طفلها، كان يطلب منها أن تفكر في موته، وتستعد له بدفع التأمين لضمان الحصول على كفنه وليس لتوفير ملبسه».

قدم «فار» للمسؤولين عن الوقاية الصحية أداة علمية يتصدون بها للمشكلة، أطلق عليها اسم «بيوميتر» Biometer أو جدول حساب الاستمرارية المتوقعة لحياة الإنسان، وكانت هذه الأداة-في واقع الأمر-عبارة عن جدول احتمالات الأعمار المتوقعة ومن نوع النماذج التي استحدثتها شركات التأمين

لتحديد نسب أقساط شهادات التأمين على الحياة وتطور هذا الجدول، وأخذ صورة أفضل في عام 1825 على يد «توماس أدموندز» Thomas Edmonds الذي أصبح فيما بعد خبيرا في شؤون التأمين في شركة التأمين العامة والقانونية الجديدة. أوضح توماس أن معدل الوفيات يتغير بانتظام على مدى الحياة في مراحل ثلاثة. انخفض معدل الوفيات في مرحلة العمر من (6 أسابيع إلى 9 سنوات) إلى نسبة 4 ,32٪، وفي المرحلة من (9 سنوات إلى15 عاما) ظل معدل الوفيات ثابتا عند حد أدنى، ومن عمر (16 عاما إلى 60 عاما)، ارتفع معدل الوفيات بنسبة 99 ,2٪ سنويا، ومن سن (60 حتى الممات) ارتفع المعدل إلى 99 ,7٪ سنويا. وقام «إدموند توماس» بتوضيح جدول نظري ارتكز على هذه «القوانين» التي قارنها مقارنة دقيقة بأعمال المسح الميداني الذي تم في المدن. كما بين أيضا أن أعلى نسبة وفيات في الخريطة البيانية، يمتد من مدينة بريتون إلى مدينة ليفربول، وكلما ابتعد الفرد عن ذلك الخط كان أكثر سلامة.

أدخل «فار» بعد ذلك تحسينات على إحصائية «إدموندز»، وذلك بعمل إحصائية خاصة بمتوسط العمر المتوقع في إنجلترا، رتب فيها البيانات في سبع فئات تتضمن: سنوات العمر، وعدد الذين يصلون لهذا العمر، وعدد الذين يموتون في هذا العمر، والنتائج المستخلصة من أرقام المجموعات الثلاث السابقة مثل معدل الوفيات، ومتوسط عمر الإنسان في كل مراحل العمر. استطاع «فار» بجمع هذه الجداول معا أن يزود مهنة الطب بهذه الأرقام التي أسماها «القسم الصحي»، وأرفقها بخريطة صحية للمجتمع بشكل عام. وكان تعريفه لعبارة «القسم الصحي» هو الذي تقع فيه وفاة 17 فردا فقط من كل ألف نسمة، وما زاد على هذا مرده إلى ما تم اتخاذه من أسباب وقائية. وأوضح أن هناك علاقة راسخة تربط بين عدد الأحياء في المجتمع الطبيعي، والحد الأدنى لمتوسط عمر الإنسان، وعدد المواليد، والوفيات، ومعدل الوفيات. فإذا اختلفت الأعداد في أي قسم من تلك الأقسام تكون الأسباب الوقائية هي التي تقف وراء هذا الاختلاف، ومن ثم ينبغي أن يعرف الأطباء أين ومتى يصيبون الهدف ضد المرض.

بيد أن المشكلة التي واجهت الأطباء، كانت نقص الوسائل التي تمكنهم من تحقيق ذلك. وحتى عندما أظهرت أرقام «فار» واقعا صحيا شاذا ومثيرا،

لم يتخذ أي إجراء. فقد حلل «فار» بالأرقام أين ضربت الكوليرا ضربتها العنيفة، موضحا أنها لم تفرق بين طبقة اجتماعية وأخرى، أو حتى مناطق العزل الصحي. ولم يجد أيضا علاقة تربط بين عوامل معينة مثل، أن يعيش الإنسان بالقرب من البحر، أو الثروة، أو الموقع، أو السكن. لكنه بعد أن تأمل الأماكن التي كان ضحايا الكوليرا يعيشون فيها وارتباطها بنهر(التيمس)، اكتشف «فار» شيئا بالغ الغرابة. اكتشف أنه كلما زاد ارتفاع موقع هؤلاء الضحايا عن مستوى النهر، تناقصت حالات انتقال العدوى. وبهذا اقتنع فار بأن العفونة والرائحة الكريهة المنبعثة من النهر، كانت تسبب الكوليرا بصورة أو أخرى.

ومن الغريب حقا، أن الطبقات العليا المذعورة، اتجهت بالفعل إلى الماء كعلاج محتمل. وكان أحد المزارعين من سيليسيا Selesia يدعى «فانسينز بريسنيتز» Vencenz Pressnitz قد ابتكر في أوائل القرن، فكرة «جامعة المياه» الواقعة على جبال بوهيميا عند مدينة «جرافنبرج» التي أصبحت اليوم مدينة جيسنيك، Jesenik في تشيكوسلوفاكيا. وكان مبدأ الصحة عنده قد نبع من فكرة استمرار بقاء الحيوانات في حالة صحية جيدة لأنها تستحم في المياه، فلابد إذن أن ينطبق ذلك أيضا على الإنسان، ولعل معرفة مدى نجاح هذا الرأي الجسور الذي أعلنه وكرسه بريسنيتز، يتمثل فيما يشار إليه في عصرنا هذا بوصفه «الرجل الذي كان لاكتشافه أكبر الأثر في تحسين حالة الإنسان الجسمانية والمعنوية، ربما أكثر من تأثير أي إنسان آخر منذ فجر المسيحية».

ومع حلول عام 1839، كانت قائمة بريسنيتز التي سجل فيها أسماء «زبائنه» تضم «ملكا»، و«دوقا» و 22 أميرا وأميرة، و 149 كونتا وكونتيسة و80 بارونا وبارونة، و 14 جنرالا، و535 ضابطا كبيرا، وآخرين ممن كانوا أقل رعبا من الإصابة بالمرض. ولم تكن فترة العلاج في مصحة «جرافنبرج» Grafenburg فترة مريحة، فالمريض عليه أن يستعمل ملاءة مبللة بالماء، ويلتف في بطانية حتى يتصبب عرقا، ثم يأخذ حمام غطس، ثم حمام جلوس نصفي، ثم يدخل ويخرج من تحت «الدش» ثم يأخذ حماما للرأس-وكان العلاج لمدة يوم واحد يشتمل على جميع أنواع العلاج الذي يدخل فيه دائما استخدام الماء البارد. كذلك كان على المريض أن يشرب كميات كبيرة من

المياه قبل الإفطار تتراوح ما بين (8-10) أكواب.

وكانت الإقامة في «جرافنبرج» تتسم بالانضباط والتقشف. فقوانين هذه المصحة كانت تمنع القراءة، والتدخين، ولعب الورق. ويذكر أن معظم المرضى الذين كان لهم نشاط غير أخلاقي كانوا مصابين بمرض الزهري. أما قاعة الطعام فكانت تضم أكثر من خمسمائة مريض يتناولون فيها وجبات مروعة للغاية على أنغام موسيقى عسكرية، بينما تمتزج رائحة الأبقار المنبعثة من الغرف الأرضية بالهواء النقي الداخل من النوافذ المفتوحة. وحيث كان الهدف من العلاج هو إحداث «أزمة جسدية» تعمل على إخراج السميات من جسم المريض مهما حدث له من حالات حمى أو إسهال-وهي حالات متكررة-إلا أنها كانت علامات تبشر بقرب الشفاء.

لهذا، لم يكن هناك مناص من انتشار فكرة العلاج بالماء. ومع عام 1842، بلغ عدد المؤسسات العلاجية في كل أنحاء ألمانيا (50 مؤسسة). ومن بين راغبي العلاج في «جرافنبرج»، جاء طبيبان إنجليزيان بحثا عن الشفاء. الأول «جيمس ويلسون» James Wilson الذي كان مصابا بالإمساك، والثاني «جيمس جوللي» James Jully الذي كان محررا في إحدى الجرائد الطبية. كتب «جيمس ويلسون» فيما بعد، أنه أخذ أثناء فترة علاجه، (500 حمام بارد)، و(2400 حمام جلوس نصفي)، وشرب (3500 كوب ماء) ولأن الطبيبين الإنجليزيين اقتنعا بهذا العلاج، فقد تعاقدا بعد عودتهما إلى إنجلترا، على تأجير «الفندق الملكي» في مالفرن Malvern، وهي منطقة مشهورة بآبارها ومياهها الصالحة للشرب، وتحويله إلى مصحة للعلاج بالماء.

ومنذ عام 1850، أصبح العلاج بمياه مصحة «مالفرن» موضة المجتمع الإنجليزي التي جذبت الشخصيات المرموقة مثل «ديكنز»، و«فلورنس نايتنجيل»و«نيسون»و«كارلايل». كما صدر في تلك الفترة كتاب مجهول المؤلف تحت عنوان.. «ثلاثة أسابيع في ملاءة مبللة». وانتشرت موضة هذا العلاج في شمال جرافنبرج و«أوتلي» Otley ويوركشير، مع استحداث حمام «الهواء المضغوط». وسرعان ما انتشرت مراكز العلاج المماثلة لمركز «جرافنبرج»، في ماتلوك Matlock و«ديربي شاير» Derby Shire، ومناطق مختلفة في اسكتلندا، وكان من بين أفضل هذه المراكز، مصحة «بلارني» Blarney في إيرلندا.

ورغم أن فعالية ذلك العلاج لم تكن مؤكدة، فإنه غير فكرة الأوروبيين في العصر الفيكتوري عن المرض، فجعلهم يواجهون وباء الكوليرا الذي اكتسح بلادهم على أوسع نطاق، وقد تحول المجتمع الإنجليزي بعد وباء الكوليرا إلى مجتمع مريض بالوسواس المرضي. وكاد الاهتمام بالصحة العامة واللياقة البدنية يصبح نوعا من جنون العظمة. وأصبح معنى المرض عندهم يرادف الخوف الشديد من الله. فإذا مرضت فأنت مرتكب خطيئة ما.

وقد كتب «هربرت سبنسر» Herbert Spenser أحد كبار فلاسفة ذلك العصر: «ربما كان نشر عقيدة أن المحافظة على الصحة واجب مهم، وأن أي خرق لقوانين الصحة يمثل خطايا جسدية، هو أسرع وسيلة تساعد الجسم والعقل ليكونا موضع رعاية متكافئة».

لقد تجسدت فورة اهتمام الإنجليز باللياقة الجسمانية، والتي أعقبت كارثة وباء الكوليرا، في ممارسة الرياضة البدنية. وقد ارتبطت هذه الرياضات غالبا برياضة «الصيد»، و«الرماية»، و«صيد الأسماك». ومن المعروف أن ممارسة الألعاب الرياضية قبل ذلك كانت مقصورة على الأطفال، لقضاء وقتهم في اللعب. لكن وباء الكوليرا جاء ليغير ذلك كله.

ومع ذلك التطور، نجد أن سلسلة «كتابي» من كتب الأولاد، قد ضمت في عام 1855، رياضات «الرمي بالسهام»، ولعبة الشيش، والجمباز، والفروسية، بوصفها نشاطات علاجية قيمة. وبعد خمسة وعشرين عاما من ذلك التاريخ، تضمنت الكتب أيضا رياضات كرة القدم، والهوكي، والبيسبول، والجولف، والكروكية، والبلياردو، والمبارزة بالسيف، والبادمنتون Badminton (لعبة تشبه التنس)، واللاكروس Lacross (لعبة شائعة في كندا)، والبولو، والملاكمة وفي كتاب الرياضات البريطانية والهوايات الذي ألفه «ترولوب»Trolope وصدر عام 1868، أضيفت رياضة سباق الخيل، والتجديف، ورياضة اليخوت، وتسلق جبال الألب، وفوق هذا كله رياضة «الكريكيت».

لقد ابتدع الإنجليز المتمتعون بالوعي الصحي في العصر الفيكتوري، اللاعب الرياضي.. وكان أول تجمع رياضي يتم عقده في وولويش-Wool-Wish عام 1849. كما جرت أول مسابقات رياضية داخل الجامعة في عام 1864. وكان «الفريد ويلزAlfred Wills< قد استطاع أن يأسر خيال الناس في

عام 1854، عندما تسلق قمة جبل «ويترنهورن»Witternhorn كذلك أضيف إلى القاموس الرياضي في عام 1859، تعبير مستحدث هو كمال الأجسام Callisthenics، وهو تعبير يعني «القوة الجميلة».

ومنذ ذلك الوقت أخذت النظم والتقاليد الرياضية تبدو أكثر النشاطات قيمة. وارتبطت الرياضة بمعاني الفضائل والأخلاق المسيحية. واستخدم في وصفها عبارات جديدة مثل: «مراعاة القواعد»، و«هذا لا يليق». وتحولت ممارسة الرياضة إلى اختبار لقوة الإنسان المعنوية بعد الجهد المرهق الذي يبذله. كما صارت أكثر الممارسات مثارا للإعجاب لما تمثله من فضائل.

وفي عام 1853، بدأ طبيب يدعى «جون سنو» Jhon Snow كان يعمل خلال فترة وباء الكوليرا في منجم كيلنجورث، بنورث هامبر لاند، بدأ يشك في أن عدوى الكوليرا تنتقل عن طريق الأيدي التي تتناول الطعام معا بعد تلوثها من حالات الإسهال والقيء. وقد تأكدت شكوك «سنو» عام 1854، عندما قتلت فجأة مياه إحدى آبار لندن الواقعة في «جولدن سكوير» وهي بئر معروفة بمياهها النظيفة النقية، قتلت 600 مواطن من سكان المنطقة، فقد اكتشف الطبيب «سنو» أن هناك بالوعة مجار تصب في هذه البئر وعندما تم سدها سدا محكما، وعادت مياه البئر نقية مرة أخرى، اختفت المشكلة. وبعد ذلك بعامين أجرى الطبيب «جون سيمون» Jhon Simon اختبارات في تسع وحدات إدارية بمدينة لندن، أظهرت أن معدلات الوفيات انخفضت بصورة هائلة في «لامبث» Lambeth، لأن نظم مواسير المياه الممتدة إلى المنازل تستخدم المرشحات الرملية.

وكان «جون سيمون» هو الذي نجح في إقناع الجميع بتأييد إجراءات الصحة العامة، وهو الذي قدم مجموعة من الإصلاحات شملت التوسع في نظام المستشفيات، فضلا عن إصدار عديد من القوانين البرلمانية المتصلة مباشرة بالموضوع. وجدير بالذكر أن من بين تلك القوانين، قانونا ينص على ضرورة استئذان المسؤولين في الدولة لوضع الشروط الصحية اللازمة، بالنسبة لحقوق التسجيل في قيد الملكية الخاصة.

وقد تأكد حدس دكتور «سنو» في عام 1855. فقد حدث أن امتنعت شركة واحدة فقط عن تنفيذ ذلك القانون الأخير الذي كان يهدف إلى منع شركات توريد المياه من نقل مياه نهر «التيمس» إلى الأراضي الممتدة الواسعة

لأنها مياه ملوثة. وكانت هذه الشركة هي التي تزود إحدى مناطق جنوب لندن بالمياه شارعا شارعا، ولكن من خلال شركة أخرى تنفذ القانون. فإذا بالجانب الذي تم تزويده بمياه نهر «التيمس» الملوثة، بلغت فيه نسبة الوفيات بالكوليرا، عشرة أضعاف عدد الوفيات في الجانب الآخر الذي زودته بالمياه الشركة الأخرى الملتزمة بالقانون.

وما أن حل صيف عام 1858، حتى كانت رائحة نهر «التيمس» قد أصبحت كريهة للدرجة التي أجبرت البرلمان الإنجليزي على تأجيل جلساته. غير أن أعضاء البرلمان اتخذوا في النهاية موقفا إيجابيا باستصدار قانون سريع يقضي بتجديد وتطوير نظام الصرف الصحي في لندن بأكملها. وبعد هذا القانون باتت جميع مجاري لندن تمر داخل أنابيب لتصب في أعلى النهر على بعد أحد عشر ميلا داخل المجرى بعيدا عن المدينة، وعلى مسافة تسمح للأمواج المتدفقة بأن تجرفها بعيدا لتصب في البحر، ومنذ ذلك الوقت، اختفت الكوليرا بلا عودة، مما أسعد المسؤولين عن الرعاية الصحية، وإن ظل العلم حتى ذلك الحين يجهل أسباب هذا الوباء.

ومع مزيد من التقدم العلمي، جاءت الأبحاث التي أجراها أحد أساتذة جامعة «ليل» Lille في عام 1857، لتعمل على تشجيع مزيد من البحث والمناقشة حول أولئك الذين ينقلون العدوى بالملامسة. إنه لويس باستير Louis Pasteur الذي كان يجري أبحاثه حول التخمر في اللبن والنبيذ، لكي يكشف ما الذي يجعل مذاقه حمضيا. أوضح «باستير» أن كل سائل يحتاج إلى عامل تخمر معين، ومن خلال أبحاثه رأى أن هذا «العامل» Agent حي ويجدد نفسه، وأنه يحتاج إلى مناخ دافئ وهواء لكي ينمو. وإذا تم منع الهواء عنه ووضع تحت ضغط حرارة شديدة لا يحدث التخمر للسائل. وتتوقف عودة التخمر للسائل على وجود الهواء الذي يحمل عامل التخمر. وعند هذه النقطة من الأبحاث، أعلن «لويس باستي» اكتشاف «الميكروبات» فهل يا ترى كانت هناك أيضا، عوامل «ميكروسكوبية» فاعلة محمولة في الهواء تنشر الوباء في المستشفيات والجماعات الأوروبية؟. تجيء الإجابة فيما أعلنه باستير عام 1864، بأنه حفظ زجاجة محكمة الإغلاق لعدة سنوات بها لبن مغلي، فلم يتخمر اللبن، لأنه حفظها بعيدا عن الميكروبات السابحة في الهواء.

وفي العام التالي، أبدى أستاذ الكيمياء في جامعة جلاسجو، ملاحظة تتعلق بنظرية «الميكروب» الجديدة، عرضها على زميله الجراح «جوزيف ليستر» Joseph Lister الذي طبقها فورا على عملياته في غرفة العمليات. والجراح «ليستر» هو ابن «جوزيف جاكسون ليستر» الذي قام بتطوير الميكروسكوب الأكروماتيك (اللالوني) منذ ثلاثين عاما تقريبا. وكان «ليستر» قد لاحظ أن قطيعا من الأبقار عندما أصيب بوباء في مدينة كارليزل Carlisle، قد شفي بعد أن أضيف إلى مياه شبكة المجاري الخاصة بالمدينة، حامض الكاربوليك (الفنيك). فهل قتل حامض الكاربوليك الجراثيم ؟.

حذا «ليستر» حذو باستير، فحاول تطهير الجروح بوضع قطعة من الشاش المبللة بحامض الكاربوليك ومغطاة بغلاف رقيق من القصدير يمنع دخول الهواء. فماذا وجد؟ وجد أنه من بين إحدى عشرة حالة من حالات الاختبار على الكسور المضاعفة (وهي أكثر الكسور خطورة)، لم تظهر سوى حالتين فقط في المستشفى بهما تلوث، وبعد هذه التجربة قام «ليستر» بمعالجة البيئة العامة للمستشفى، وذلك برشها يدويا بحامض الكاربوليك، بعدها بدأ الجراحون يمارسون عملهم بعد أن يرشوا أنفسهم بغلالة من رذاذ الكاربوليك. أما طلاب الدكتور «ليستر» فقد اعتادوا أن يقولوا قبل البدء في إجراء أي عملية: «هيا نرش أنفسنا». وهكذا كانت هذه التقنية الجديدة، عملية ثورية في ميدان الجراحة والطب عموما. وكما كتب أحد تلاميذ الألمان:

«تنظر إليك البشرية اليوم بامتنان،
لما قدمته للجراحة من جميل،
والموت يرحل إلى مكان آخر في معظم الأحيان،
بعد أن يستنشق المعقم السعيد..».

هكذا استطاع النجاح الواضح لعملية التعقيم بحامض الكاربوليك، أن يقرب الطب كثيرا من عالم الميكروسكوب المعملي، ثم إلى معالجة المريض بوصفه فردا معنيا في حد ذاته. وانتهى تحكم المريض في تشخيص حالته الخاصة، بعد أن أصبحت كافة الجهود توجه نحو التحديد الميكروسكوبي لأعضاء الجسم.

وحتى ذلك الوقت، كانت الخطوات المبكرة المتقدمة في مجال الكيمياء

غير العضوية قد طبقت في التحليل العضوي، إذ تم التحليل الميكروسكوبي لمعظم الأنسجة البيولوجية، والسوائل (الدم-البول-اللبن-العصائر المعوية-ا لصفراء-اللعاب-المخاط-الدموع-ا لعرق-ا لصديد-ا لسائل المفصلي-والسائل المنوي). وجدير بالذكر أن تحليل كل من الدم والبول كان في تلك الفترة متقدما بصورة خاصة.

وفي باريس عام 1843، كان جابرييل آندرال Gabriel Anderal، هو أول من قاد البحث العلمي في ميدان تحليل الدم. قام آندرال بفحص خصائص الدم المرئية والميكروسكوبية والكيميائية، وهو الذي استطاع أن يحدد في عينات الدم التي أخذها من عملائه المرضى والأصحاء، ما تحتويه من كرات صغيرة، ومواد ليفية، وماء، ومواد صلبة واستخدام التقنيات الإحصائية وصولا إلى المعدل العام للبيانات، وأكد العلاقة بين الأمراض المختلفة وحالة الدم، كما استحدث صورة عددية لوظيفة الدم.

أما ألفريد بيكيريل Alfred Becquerel، أحد معاصري «آندرال»، فقد اتبع النهج نفسه لدراسة البول. وبالفعل أمكن لألفريد، تحديد 34 مكونا من مكونات البول كما أجرى اثني عشر اختبارا منفصلا حول وجود الجلوكوز. بعد ذلك اخترع «هيرمان فيهلنج» Herman Fehling كاشفا كيميائيا يمكن أن يظهر وجود مرض السكر.

ولا شك أن ذلك التطور الأخير قد حقق تقدما كبيرا في التحليل الكيميائي للجسم من خلال استخدام «عوامل كيميائية دالة»، وقد نال ذلك الإنجاز العلمي اعتراف العالم كله، من خلال النشاط الذي قام به «روبرت كوش»Robert Koch وهو طبيب ألماني كان مهتما اهتماما خاصا بمشاكل مرض الحمرة «بضم الميم» الذي أصاب الحيوانات في مقاطعة «فولشتاين» Wollstein الواقعة في بروسيا. وانطلاقا من اهتمامه الشديد هذا، أنشأ كوش في عام 1876، مزرعة ميكروبية من هذا المرض، خرج منها بعد التجربة بنتيجة تؤكد أن الميكروب ينتج بزيرات في أنسجة جسم الحيوان. البزيرات تحتاج إلى الدفء والأكسجين لكي تنتج ميكروبات، حتى لو ظلت مترسبة في الأرض لمدد طويلة بعد خروجها من أجسام الحيوانات المريضة.

استطاع «كوش» إنتاج ميكروب مرض (الحمرة) من التربة الملوثة، فاكتشف في النتيجة النهائية أن الميكروب «المعين» يسبب مرضا «معينا». وقد نجح

في ذلك لأن التقنية التي استخدمها في إنتاج عدد كبير من مزارع البكتيريا الصافية، كانت كافية لتشخيص المرض وعلاجه. كذلك غير «كوش» الطريقة التقليدية لإنتاج البكتيريا، وهي تنمية المزارع البكتيرية في السوائل المغذية (مثل الحساء)، فأخذ ينتجها من مواد غير سائلة كالجيلاتين والمواد الغذائية التي يتم إلقاء البكتيريا عليها بوساطة إبرة معقمة من البلاتين. رأى «كوش» أن المزارع البكتيرية تنمو في «الوسط البكتيري» في مجموعات منفصلة بدرجة كافية لتجنب التلوث. وبهذه الطريقة استجابت البكتيريا استجابة أفضل لتقنيات الصبغ Staining Techniques التي تطورت نتيجة لحدث وقع لـ «بول أرليش» Poul Erlich زميل Koch. كان ذلك في عام 1882، عندما ترك «إرليش» ذات يوم، مزرعة بكتيرية ليلة كاملة فوق موقد دافئ، كانت متصلة بقليل من المادة المكتشفة حديثا وهي مادة «الإينيلين الملونة». اكتشف «إرليش» في صباح اليوم الثاني أن «صبغة الإينلين» قد لونت في المزرعة البكتيرية مجموعة «بكتيريا معينة» بصورة انتخابية، وتركت مجموعات البكتيريا الأخرى.

وفي العام نفسه، أعلن كل من كوش وباستير نتيجة أبحاثهما. أعلن كوش أنه استطاع فصل ميكروب «السل» (الدرن) ذلك القاتل الدائم الكبير، وأعلن «باستير» أن وجود جسيمات ميكروبية بالغة الصغر حاملة للمرض ومتحللة، هو الذي يخلق مناعة ضد نفس الميكروب. وهكذا استقرت نظرية أن المرض هو نتاج نشاط جسيم بالغ الدقة والصغر.

وتتابعت الاكتشافات السريعة. قام «كوش» بزيارة إلى الهند، وهناك فصل ميكروب الكوليرا في مزرعة بكتيرية نقية، فتبين أن المرض انتقل على قماش ملوث ومياه ملوثة. وفي عام 1879، تم فصل ميكروب مرض «السيلان»، وفي عام 1881، تم فصل «المكورة العقدية»، وفي عام 1883، تم فصل ميكروب «الدفتيريا»، وفي عام 1884 ميكروب «التيفود» و«التيتانوس»، وفي عام 1905، ميكروب مرض «الزهري».

وهكذا اكتملت الثورة الطبية. وفضلا عن اكتشاف آلية نقل المرض، فقد نشأ أيضا مفهوم جديد لدور المريض في المستشفى، ودور الفرد في المجتمع.

وحيث أصبح الطب-أكثر من ذي قبل-طبا علميا، بعد أن انتقل الاهتمام

من سرير المريض، إلى المستشفى، ثم إلى المعمل، لذا فقد تضاءل تدخل المريض في تشخيص وعلاج مرضه حتى اختفى تماما.. ونقل الأطباء أنفسهم إلى مستوى التخصص المستقل الذي تتطلب فيه الأبحاث الطبية مركزا مهنيا واجتماعيا أكبر بكثير من مجرد الممارسة الطبية. واستبعدت المستشفيات نظام التحليل بالظواهر المرضية. وأقيم في نيويورك أول معمل بكتريولوجي عام يقدم خدماته لجميع مستشفيات المدينة بما يجمعه من عينات يومية. وأصبح تقديم المريض منذ ذلك الوقت يتم من خلال الأرقام وخريطة درجات الحرارة، وصور الجروح، والإحصائيات.

كذلك أحدثت الثورة الطبية تغييرا في العالم الخارجي أيضا، وليس فقط داخل المستشفيات. فقد نجح الأطباء في التعامل مع الأزمات الوبائية التي جاءت مع القرن التاسع عشر، فيما يتعلق بالصحة العامة ثم بالتحاليل المعملية، إلى أن بدءوا يقومون بالأدوار الاجتماعية القديمة نفسها، التي كان ينفرد بها القسس والقضاة من قبل. وأصبح الطب رصيدا فريدا للرأي الموضوعي الذي تعنى به كل أنماط الواقع الاجتماعي. وإذا كانت شؤون الحياة قد دخلت دائرة اختصاص الطب بصورة أكبر وأكبر، بداية من المرض، إلى نقل العدوى، إلى الأوضاع المعيشية، والخروج عن المألوف، إلى المؤهلات المطلوبة للحصول على عمل، إلى التأمين، إلى التأثيم الإجرامي، فقد أصبحت المشاكل الاجتماعية أكثر تحديدا، بحيث أخذ الأطباء على وجه الحصر، يعالجون ما ينخرط منها في النواحي الطبية، وقد أصبحوا بصورة متزايدة ممثلين لسلطة الدولة.

ومع كل هذه التطورات التي باتت فيها الصحة بالنسبة للإنجليز في العصر الفيكتوري تمثل واجبا أخلاقيا، والمرض يعتبر خطيئة إهمال، أعطت تلك النظرة للصحة العامة، المصداقية للآراء الطبية حول الأمور التي لا تتصل اتصالا دقيقا بالمرض، مثل التمارين الرياضية، والنظام الغذائي، والسلوك العام المتحضر أو السيء. وهكذا أصبح الانحراف له سمة طبية، ومع الوقت وجد الأطباء أنفسهم مخولين بسلطات لا يتمتع بها حتى مأمورو القضاء (رجال الشرطة).

ومع بداية القرن العشرين تم تبني التقنيات التي طورتها مهنة الطب على مدى مائة عام مضت في سياق اجتماعي أوسع. وقد انعكس التغيير

الذي حدث في حالة الفرد الجسمانية التي أصبحت خاضعة لمزيد من العلاج غير المرتبط بشخص بذاته، والابتعاد عن دور المريض صانع القرار إلى دور المريض السلبي واختصارها إلى عدد من التحاليل الإحصائية، ووضع قوانين تجعل المريض شخصا لا حول لا ولا قوة، وغير مسموح له بالمناقشة. ومن ثم انعكس كل هذا على الحالة الاجتماعية للفرد. وحيث انسحبت الفردية من الميدان لتفسح المجال للتنظيم على هدي الارقام، لذا فقد أصبح المجتمع سليما يمضي في طريق الشفاء، من أجل خيره وسلامته، سواء كان ذلك وفقا لرغبته أو حتى ضدها.

8 أهل لأن يسود

ارتفعت أخيرا خارج مطار لوس أنجليس الدولي، لوحة إعلانات، تعلن عن منتج جديد، تصف هذا المنتج بأنه «جميل لأنه جديد». هكذا أصبحت الرغبة الشديدة في التغيير مسألة عصرية تماما. فنحن نعيش اليوم عالما نتوقع فيه دائما أن يواصل العلم والتكنولوجيا الارتقاء بنوعية الحياة المادية، كما حققا ذلك على مدى سنوات القرن الماضي.

ولقد بلغ معدل التغيير المستمر درجة جعلتنا نلاحظ، أننا إذا فهمنا شيئا ما اليوم فلا بد أن يغدو عاجلا أمرا عفا عليها الزمن. وما من شك أن تعطش الإنسان الشديد للحداثة، هو تعبير عن التفاؤل الذي يعكس الثقة في قدراتنا في السيطرة على الطبيعة. فنحن اليوم نملك الوسائل التي تجعلنا نتعامل مع العالم بشكل أفضل عن أي وقت مضى.

ومن ثم، فنحن نعيش-دون شك-أفضل العوالم الممكنة. كما أننا نشعر بصورة أو بأخرى، أن التاريخ كان دائما مجموعة متصلة من الأحداث ذات المغزى، تلخصت في نهاية الأمر في كلمتين تعبران عن تقدم الإنسان هما: «عالم اليوم». ونحن نميل-أيضا-إلى النظر في حياة أولئك الذين عاشوا في الماضي، وإلى المجتمعات المعاصرة التي لم تصل إلى ما وصلنا

إليه من تقدم مادي باعتبارهم أقل ذكاء منا. وانطلاقا من هذا الشعار ولأسباب مماثلة، نعتقد أن المستقبل سوف يكون بالنسبة لنا أكثر تقدما.

إننا نثق أيضا في قدراتنا الخاصة، ومعظمنا لا يؤمن بالظواهر الطبيعية الخارقة، إذ نحمل أنفسنا مسؤولية وجودنا. ونحن وحدنا الذين نقرر مصائرنا، وكذلك كل ما على كوكبنا من أشياء. ألسنا نحن البشر، نمثل أرقى صور الحياة على هذا الكوكب؟. ومن ثم فنحن ننظر من خلال هذا المركز المثالي المعاصر إلى اكتشافات العلم غير المحدودة بكل اتزان، إذ نثق في فضول الإنسان غير المحدود لفهم هذا الكون، في ظل إدراكنا بمدى اتساعه الهائل.

وتكمن الثقة بالنفس التي يتمتع بها المجتمع المعاصر، في إيمانه بالتقدم الذي انتهى إلينا في العصور الحديثة نسبيا. فعلى حين كان الإنسان يتطلع دائما إلى تقدم طبيعة الحياة بصورة أخرى، نشأ ما يتوقعه في حاضره من حدوث هذا التقدم، نتيجة للأحداث التي شهدتها بدايات القرن التاسع عشر.

وعندما أصبح هذا الاحتمال جليا، بدا لو أن كل شيء في هذا الكون قد يتفكك إلى أجزاء. وكانت نظرة الإنسان للكون في ذلك الزمن، هي النظرة النيوتونية والمتمثلة في أن هذا الكون له نظامه وتماثله. فقد خلق الله العالم في حركة دائمة، ووجوده المستمر برهان على توازن كل ما في الكون. وكما عبر عن ذلك وليام بيلي William Paley رجل اللاهوت الإنجليزي بقوله: «كان كل شيء في مكانه، كما كان هناك مكان لكل شيء».

لقد وجد هذا المعنى الذي ركز على التوازن في القرن الثامن عشر، تعبيرا عنه في الواجهات الخارجية للعمارة المقامة على النمط الباليديان «Palladian» وفي رقة مؤلفات «هايدن» الموسيقية، وفي رسوخ لوحات جوشوا رينولدز «Joshua Reynolds» وفي التصوير الزيتي للأشخاص، وفي تنسيق حدائق شارلز بريدجمان «Charles Bridgman » لقد عاش الإنسان، وهو الحيوان الاجتماعي، وجودا له نظامه. وتدرج المجتمع الإنساني تدرجا منسقا. وكان دافعه وهدفه من الحياة المصلحة الذاتية، وما تحقق بين البشر من عقد اجتماعي. أما بالنسبة للطبيعة، فإن افتقارها الظاهر للنظام، كان افتقارا مصطنعا، لأنه جزء من تخطيط الله الأعظم، والذي لا يعلم سره إلا

هو.

ولكشف سر هذا التخطيط العظيم، بدأ شاب سويدي، باحث في علم التاريخ الطبيعي (الحيوان والنبات)، يدعى كارل فون لينيه «Karl Von Linne» اشتهر باسم مستعار هو «لينايوس» «Linnaeus»، بدأ هذا الشاب بوضع أول كتالوج للحيوانات والنباتات، أصدره باللغة اللاتينية تحت عنوان «الفلسفة النباتية»«Philosophia Botanica» قام فيه بتصنيف كل النباتات وفقا لنوعها، وجنسها، وفصيلتها. اتبع لينايوس في ذلك نظاما ثنائي الحد، الأول يحدد نوع النبات، والثاني يحدد فصيلته. وقد قضى لينايوس معظم حياته في تدريس التاريخ الطبيعي في جامعة اوبسالا «Uppsala»، وكتب أعظم أعماله بعد قيامه برحلة استكشاف طويلة في شمال السويد.

كان الكون من وجهة نظر لينايوس كونا ثابتا لم يتغير منذ خلقه الله. وكان اهتمامه منحصرا في عدد، ورقم، ونسبة، وموقع الكائنات الحية التي قام بتصنيفها، لأهمية هذه البيانات في الكشف عن تخطيط الله الكامل والمركب. وكذلك تصور لينايوس الطبيعة في حالة توازن مثالي. ومن هذا المنطلق قدم توصية بإقامة حديقة حيوانات بها أقفاص، يضم كل منها زوجين من كل نوع من أنواع الحيوانات، بشرط أن تكون منفصلة عن الأنواع الأخرى، ودون أي تفاعل فيما بينها. فإن حديقة الحيوان هذه، من وجهة نظره، سوف تعيد إظهار ما كان عليه كوكب الأرض من أوضاع بعد خلق الكون مباشرة.

قضى «لينايوس» حياته في وضع أسماء كل جزء من أجزاء العالم الذي صممه الله. وكان أهم ما يراه ضروريا في هذا الخصوص هو تدوين الملاحظات، ووضع قوائم تتضمن خصائص كل جزء من هذه الأجزاء، حيث لا توجد آلية تغيير ينبغي بحثها، لأن الله لابد أن يكون قد صمم خلق كل كائن عضوي حي بصورة كاملة ودون أي خطأ منذ الأزل. ومن ثم كانت كل فصيلة من فصائل الكائنات ثابتة غير قابلة للتغير.

وعندما لاحظ «لينايوس» ما يحدث لبحر البلطيق من هبوط بطيء، اعتقد أن «جنة عدن» كانت في الأصل جزيرة تضم النماذج الأصلية من أزواج الكائنات. وأن «آدم» أعطاها أسماءها الأصلية. وتصور «لينايوس» نفسه آدم الثاني الذي سيعطيها أسماءها مرة ثانية.

لاحظ «لينايوس» الاختلافات الظاهرية بين الحيوانات المتوحشة والأخرى الأليفة والتي فسرها بأنها مجرد اختلافات ظاهرية مؤقتة. فالحيوانات الأليفة تعود سريعا إلى الطبيعة بمجرد إطلاق سراحها. ولاحظ أيضا أن التناغم الهارموني الأزلي في الطبيعة يجسده عدد ونماذج المخلوقات من الكائنات العضوية الحية. فلا يوجد من هذه الكائنات العضوية الحية الكثير جدا أو القليل جدا. وهذا يبدو واضحا في حد ذاته لأن الله منزه عن الخطأ. ومن ثم، فإن خلق الله العظيم هو خلق كامل ومثالي.

ترك مؤلف «لينايوس» العملاق أعمق الأثر في دراسة التاريخ-الطبيعي في كافة أنحاء أوروبا. فقد أوجد أول مجموعة عالمية من الكائنات النباتية. بل أخذ «لينايوس» نفسه يتلقى مئات الفصائل من هواة جمعها من كافة الدول. وأصبحت دراسة الطبيعة عبادة بين يوم وليلة. ومع أوائل القرن التاسع عشر، كان القس ويليام بيلي «Wlliam Paley»، قد سار على درب «لينايوس»، وحقق كتابه في علم اللاهوت الطبيعي أعلى المبيعات. وكانت آراؤه حول نظام الطبيعة والمجتمع عنصرا أساسيا للنظام الاجتماعي، فهو الذي قال مثلا: «إن كل الأشياء التي تبدو موضوعة وفق تصميم لابد أن يكون هناك من وضع لها هذا التصميم، فقد تم تشكيل الكون بمهارة فائقة بدت فيها يد «الخالق العظيم في كل كائن حي». كما لاحظ «بيلي» على سبيل المثال كيف كان من حسن حظ البشر، أن جزئيات الضوء بلا وزن وإلا كان تأثير أشعة الشمس عليهم كارثة. ولعل هذه الحقيقة البسيطة تدل على رعاية الله وغايته.

ولا شك أيضا أن نظام الكون هو أحد مظاهر إرادة الله. لذا، فإن أي فعل تخريبي لهذا النظام يعتبر فعلا شريرا، لأن كل شيء قد تم تصميمه وفقا لتدرج رتبته في هذا الكون، تماما مثل المجتمع الذي يعيش فيه قراء «بالي». إذ يجب أن يقنع الفقراء في مثل هذا المجتمع بنصيبهم مثل الأغنياء، لأن الاختلافات الكبيرة فيما بينهم هي تحقق للخطة الإلهية.

أثار الاهتمام بالطبيعة مع اقتراب نهاية القرن الثامن عشر، ردود فعل ضد الحياة الرتيبة المنظمة، فها هي الطبيعة كما هو واضح، طبيعة بدائية وحشية غير مروضة، يبدو الإنسان فيها وقد انسلخ عنها. وهكذا أدى إخضاع العالم الصناعي الجديد للنظام الصارم، إلى اندفاع رغبات الناس

الشديدة نحو بساطة الحياة التي كانت قائمة قبل ظهور المدنية، والعودة إلى البدائية النبيلة. وسعى الرومانسيون إلى التوحد مع الكون الذي بدا ديناميكيا أكثر منه ثابتا، فوضويا أكثر منه منظما.

وفي مؤلف بعنوان «التاريخ الطبيعيد، أصدره فيما لا يقل عن 44 جزءا، جورج لويس كومت دي بوفون «George Louis Compte du Buffonn» المشرف على الحديقة الملكية، تم إدخال تعديل مدقق على الرؤية المنظمة لهذا العالم. ولما كان بوفون دارسا أساسا للرياضيات والفيزياء، فقد رأى أن هناك حاجة لما هو أبعد من مجرد قوائم «لينايوس» المحدودة، من وجهة نظره. هناك حاجة إلى مجموعة من القوانين العامة التي تتواءم معها الكائنات العضوية الحية، والتي تسمح بالحركة في حدود ضيقة. كان واضحا أن رؤية بوفون للكون متأثرة بنظرية «نيوتن» التي ساعدت كثيرا على نشر آرائه على نطاق واسع في القارة الأوروبية.

فإذا كان الإنسان هو الذي يقوم بعملية تصنيف الكائنات، فهي إذن-في رأي بوفون-عملية ثانوية تحتمل الخطأ، ومهمتنا في رأيه هي تفسير ما نشاهده من مظاهر اتساق في الطبيعة باعتبار هذا نتائج لازمة عن فعالية أسباب خافية تعمل من خلال القوانين والعناصر والقوى الطبيعية. لكن بوفون كان يرى الطبيعة أقل نظاما عن رؤية لينايوس لها. فهو يرى أن بعض الكائنات العضوية الحية تناسب بشكل أفضل هذا النموذج، على حين تتناسب معه كائنات أخرى بصورة أقل. وكان واضحا أن ثبات فصائل الكائنات ليس ثباتا تاما، مادامت عملية التهجين تؤدي إلى تغير الفصيلة عن نموذجها الأصلي، أو إلى انحلالها. ولذلك، فلابد أن يكون هناك من المؤثرات والآليات التي أنتجت هذا التغيير، حتى ولو حدثت في حدود ضئيلة. وكان بوفون يعتقد أن الله قد خلق نماذج أصلية من الكائنات مازالت تعيش وتشكل أرقى الأنماط.

وقد حرص هذا العالم على تجنب مشكلة التناقض بين الله وبين الرأي القائل إن الكائنات العضوية تتأثر بالبيئة من خلال امتصاصها جزيئات الطعام الذي يتجمع في الأعضاء الجنسية، وهو ما أحدث تغييرا في الأجيال التالية لتلك الكائنات.

وكان «بوفون» يعتقد أيضا أن الأنواع، والأجناس، لا توجد إلا في الخيال

فقط. ولأنه كان صاحب رؤية أفلاطونية جديدة على عكس رؤية «لينايوس» الأرسطية، افترض «بوفون» وجود سلسلة طويلة الحلقات للوجود تبدأ صاعدة من الطين اللزج إلى أن تصل إلى الإنسان. وبالتالي يمكن قبول بعض مقاييس التغير في مثل هذا النظام، لأن كل مرحلة من مراحل التعقيد المتزايد في تطور الكائنات العضوية تكون قد تمت بالفعل. فهناك الفطريات موجودة على الأحجار، رغم أن فطر عش الغراب موجود تحتها، وهكذا يتم سد الثغرة بين الحياة العضوية وغير العضوية. لكن أعلى مراتب الوجود تتحدد مواقعها دائما وفقا للذكاء وقد أثبتت ذلك بعض الحيوانات، مثل حيوان الحوت الذي لم يستطع أن يصعد في سلسلة الكائنات نظرا لافتقاره إلى الذكاء عند قبوله للقطب الشمالي مكانا مناسبا يحيا فيه.

ومهما كان حجم الخلاف بين «بوفون» و «لينايوس» فإنه اتبع الفكرة العامة المقبولة التي تقول إن الله قد خلق العدد الصحيح من الكائنات، وأن الاحتمال الأكبر للحظة الخلق قد حدث في الساعة التاسعة من صباح 26 أكتوبر من عام (4004 قبل الميلاد)، وفقا للحسابات التي قام بها الأسقف أوشر «Usher» في القرن السابع عشر.

وفي ظل ذلك المناخ العلمي، سرعان ما أصبح استكمال المملكة الحيوانية موضع بحث وتساؤل. ذلك، لأن تقدم الثورة الصناعية وزيادة الطلب على المعادن، رافقه زيادة في عدد الأكاديميين المتخصصين في علم المناجم، كما زادت الأبحاث الجيولوجية. ومن بين أولئك الجيولوجيين كل من «جيوفاني آردوينو» «Jiovanni Arduino» مفتش المناجم في توسكاني، «وجوهان جوتلوب» «Jhohan Gottlob»، مدرس علم المناجم والمعادن في برلي، وإبراهام فيرشر «Ibraham Verner» من أكاديمية المناجم في فرايبرج «Freiburg»، هؤلاء جميعا لاحظوا أن باطن الأرض يتألف من طبقات فوق بعضها البعض، وافترضوا أنه كلما زادت هذه الطبقات عمقا كانت أكثر قدما. كما لاحظوا أيضا أن هناك حفريات تبدو راسخة في الطبقات الأرضية، وأن كثيرا منها الموجودة في طبقات أعلى وأقل قدما لم تكن موجودة في الطبقات الأرضية الأعمق والأقدم.

كانت دراسة الطبقات الأرضية قد أصبحت في ذلك الوقت، موضع شغف مواطن إنجليزي من مساحي وبنائي القنوات يدعى «وليام

سميث«William Smith» كان «سميث» أول من قام في عام 1791 بعمل مسح تحت الأرض لاكتشاف الفحم. وفي مارس عام 1793، طلبت منه لجنة محلية أن يعمل لها مسحا أرضيا تمهيديا للمستويات الأرضية، قبل بناء القناة المقترحة التي سوف تربط بين حقول فحم «سومرست» مع قنال كنت وأفون «Kent and Avon» وقد حدث بينما كان «سميث» يقوم بعمله في هذه المستويات الأرضية، أن لاحظ انتظاما في درجة انحدار جميع الطبقات التي كشفتها عملية التنقيب نحو الشرق. وأثناء عودته بعد انتهاء مهمته، وكانت عملية شق القناة قد بدأت بالفعل في الجزء الواقع في اتجاه فندق سوان إن «Swan inn» على ممر تيرن بايك «Turn Pike»، شاهد «سميث» قاع القناة فوجده يمر بثلاث طبقات منفصلة، أدرك حقيقتها من الحفريات المختلفة التي وجدها في كل طبقة منها.

في 5 يناير عام 1796 عكف «سميث» في فندق «سوان إن» على كتابة ملاحظاته التي توصل إليها فيما يتعلق بالعلاقة بين الطبقة الأرضية والحفريات، وتمثل اهتمامه الأساسي في تحديد الطبقات الصالحة للأغراض الهندسية. وقد نشر كتابه هذا في عام 1814 تحت عنوان «الحفريات المنتظمة تحدد الطبقات الأرضية». ومع بداية القرن العشرين، بدأ «سميث» ينشر خرائط مساحية للمناطق الإقليمية في بادئ الأمر، أعقبها بخرائط لكل أنحاء إنجلترا.

لكن ملاحظات «سميث» أثارت عددا من المشاكل. فإذا كانت الحفريات التي وجدها في مستويات مختلفة من الطبقات الأرضية تكونت في أزمان مختلفة، على عكس افتراض تكونها جميعا في «الزمن نفسه»، بل أكثر من ذلك، إذا كانت بعض حيوانات الحفريات لا وجود لها الآن فلا بد أن الله قد غير رأيه بشأن الإبقاء على تلك الحيوانات التي خلقها في الأصل، لكنها اندثرت الآن ؟. وإذا كان كذلك، فهل ظهرت الكائنات المنقرضة عن طريق الخطأ عند حدوث عملية الخلق ؟ وهل يمكن أن يخطئ الله ؟، وهل يمكن أن يخطئ مرة ثانية؟ كانت تلك التساؤلات-في الحقيقة-تساؤلات محيرة ومربكة بصورة عميقة.

غير أن تلك التساؤلات وجدت إجابات لها في عام 1794 عند جورج كوفييه «George Cuvier» أستاذ علم الحيوانات الفقرية المتخصص، بمتحف

التاريخ الطبيعي في باريس، والذي أصبح اليوم ملحقا بحديقة حيوان «بوفون». وقد اشتهر «كوفييه» باسم «دكتاتور البيولوجيا» نظرا لتأثيره الواسع في دراسة علم التاريخ الطبيعي.

وتم اكتشاف بعض رفات حيوان الماموت الضخم في أواخر القرن الثامن عشر. وجاء «كوفييه» في عام 1799 ليظهر كيف يمكن استخدام عدد محدود من العظام لإعادة تشكيل جسم الحيوان كله من خلال تكنيك خاص به، استطاع من خلاله أن يربط كل عظمة من عظام الرفات بتوابعها الضرورية. ويمكن التعرف على الحيوانات اللواحم من أسنانها الحادة، وفكها المتوائم مع استخدامها الجهيد لتلك الأسنان، وهيكل رأسها الضخم القادر على تحمل ثقل الفك، والأظافر التي تستخدمها في التشبث بالفريسة، وقوة إبصار العينين لمطاردة الفريسة والإمساك بها، وعمودها الفقري الذي يحمل بنيان جسم قادر على المطاردة، ومعدة وأمعاء قادرة على هضم اللحم وهكذا. وقد عرفت هذه «التقنية» التي اختص بها «كوفييه» باسم «علم التشريح المقارن»

وقد لاحظ «كوفييه» بالمصادفة أيضا، أن بعض أجزاء الحيوانات هي أجزاء أساسية بحيث نجدها مشتركة في جميع الحيوانات، غير أن المتطلبات البيئية أدت بها إلى سمات خاصة فرقت بين نموذج وآخر من تلك الأجزاء. واستخدم «كوفييه» نظاما يقوم على أساس الاختلاف التشريحي، قسم به الحيوانات إلى أربعة أقسام: الحيوانات الفقرية، والحيوانات الرخوية (كالأصداف)، والحيوانات المفصلية، ثم الحيوانات المشعة. وعلى الرغم من اعتقاد «كوفييه» بثبات الأجناس، رأى أن نظام التفرع هذا يمكن أن يسمح على الأقل بإمكان حدوث تطورات منفصلة مع مرور الزمن في كل فرع من تلك الأجناس. ولأول مرة يتم نقض المبدأ القائل بأن عملية الخلق تمت جملة في وقت واحد.

أما فيما يتعلق بمسألة حيوانات الحفريات التي انقرضت، فقد أكد «كوفييه» هذه المشكلة في وادي باريس عند محاجر الحجر الجيري في مونتمارتر.. حين وجد هناك رفات ديناصور. وجد «كوفييه» إجابة عن هذه المسألة في عام 1808، بعد أن قام بحفر عدة مواقع مختلفة في وادي باريس، فوجد أن كثيرا من العظام كانت موجودة في طبقة أرضية بها أيضا

حفريات لقواقع وأشكال أخرى من الحياة البحرية. دفعت تلك المشاهد الحفرية للبحار القديمة إلى ذاكرته ما جاء في الكتاب المقدس من وصف الطوفان الذي غطى اليابسة وأباد بعض الحيوانات والنباتات. وهذا ما يفسر اختفاءها. وقال ربما وقع طوفانان، الطوفان الأول قد حدث قبل خلق الإنسان، ودمر شكل الحياة السابقة عليه. أما الطوفان الذي ذكرته الكتب السماوية، فقد حدث بعد خلق الإنسان فغمر قاع البحر الحديث، حيث كانت كل الأشياء موجودة بين زمن الطوفان الأول، والطوفان الثاني. ويفسر هذا لماذا لم يتم العثور على رفات الإنسان في الأنقاض الطينية. والمعروف وفقا للكتب السماوية، أن نوح أنقذ جميع أجناس الكائنات. ومن ثم، لم يجد كوفييه تفسيرا لسبب وجود بعض الكائنات العضوية التي دمرها الطوفان الأول مثل الأسماك. ومع مزيد من البحث وجد ما يؤيد حرفيا نظرياته الخاصة بالتراكم الجليدي، في النصوص المقدسة لليهود، والهنود، والمصريين، والبابليين، والأرمنيين، والصينيين، والهنود الأمريكيين.

وبعد «كوفييه» جاء قسيس إنجليزي غريب الأطوار، يدعى وليام بوكلاند William Buckland قام بتنقيح نظرية «كوفييه» عن الطوفانين. ومما يذكر عن «وليام بوكلاند» الذي ولد في مدينة تروشان، أنه كان يهوى وهو صبي صغير صيد القواقع البحرية، وعندما كان طالبا في جامعة «أكسفورد» يدرس علم التعدين في عام 1813، عاش في وسط علية القوم. كان مكان إقامته عبارة عن قاعة طويلة تشبه الدهليز مليئة بالأصداف والصخور والعظام. وكان بوكلاند وهو في ردائه الأسود يبدو وكأنه واحد من محضري الأرواح، جالسا على مقعد متداع تغطيه بعض الحفريات. واتصف ببعض العادات الغريبة. إذ قاده اهتمامه بالتاريخ الطبيعي إلى تكون حاسة تذوق شاذة لبعض أنواع الطعام. فمن بين الأشياء التي يستمتع بتذوقها، القواقع البرية الموجودة في الحدائق، ولحم التمساح، والكلاب الصغيرة، والنعام، والفئران، والخفافيش. كما أشيع عنه أيضا أنه أكل قلب «لويس الرابع عشر المحنط». وكان يستمتع كثيرا بقضم كل تلك الأشياء أثناء إلقائه المحاضرات. وذات يوم كان هناك موعد بينه وبين جون راسكن، لكنه لم يتم، فكتب «راسكن» يقول في دعابة: «لقد شعرت دائما بالأسف على يوم ضاعت علي فيه فرصة تناول شريحة رقيقة من لحم الفئران».

ويحكى أن بوكلاند، أثناء زيارته لإحدى الكاتدرائيات الأجنبية، في إحدى المناسبات شاهد على أرضية الكاتدرائية بقعة سوداء قيل إنها دم أحد الشهداء. لكنه بعد أن لعقها بلسانه، أعلن أنها بول طائر الخفاش. ورغم أنه كان عميدا لويستمنستر Westminister، منذ عام 1845 وحتى عام 1856، فقد اعتاد أن يمسك في يده معظم الوقت بفرشاة من الريش. وقد وصفه «داروين» «Darwin»، فيما بعد قائلا: «رغم ما يتمتع به «بوكلاند» من روح وطبيعة طيبة، فإنني أراه سوقيا وخشن الطباع، فضلا عن أن فهمه الشديد للشهرة جعله يتصرف كما لو أنه «مهرج» أكثر منه عالما محبا للعلم».

كان «بوكلاند» يعتقد أن العالم لم يشهد سوى طوفان واحد فقط. وأثبت هذا الرأي من خلال علامات مستوى المياه داخل الكهوف. وكان الطوفان بالنسبة له، يفسر عدة أمور غامضة مثل الصخور المقتلعة من الجبال المتناثرة في شمال السهل الألماني، وأسكندنافيا، وبريطانيا، وقطع الأرض الصغيرة ذات التربة الرملية الحصوية المتجانسة، والمصاطب الأرضية على شواطئ الأنهار الواقعة فوق مستويات المياه الحالية، كذلك الأنهار الصغيرة المنسابة عند قيعان الوديان الكبيرة التي تبدو أعمق من أن تجرفها هذه الأنهار. ورغم أن «بوكلاند» كان محاضرا لامعا، فإنه فشل في إثبات نظريته.

والواقع أن آراء «بوكلاند» كانت بعيدة عن الموضوعية الكاملة، وكان قد أعلن في محاضرته الافتتاحية عن «الجيولوجيا» في عام 1819، أن علم الجيولوجيا يؤيد سجل الأحداث التي وردت في الكتاب المقدس، وعندما تم انتخابه لشغل مقعد الأستاذية الجديدة، وافق الأسقف جون سومنر «Jhon Sumner» أسقف كانتبري، على انتخابه: «مادام علم الجيولوجيا كما أعلن «بوكلاند» يؤيد الكنيسة، إذن ما على الكنيسة إلا أن ترد له الجميل».

وعلى الرغم من الشواهد الظاهرية الدالة على الطوفان والتي اكتشفت في كهف كيربي مودرال «Kirby Moordal» عام 1821 فقد فشلت حجة «بوكلاند» أساسا نتيجة للأبحاث التي قام بها الطبيب الأسكتلندي «جيمس هوتون» «James Hutton» كان «هوتون» قد أستأجر أرضا في مقاطعة «بيرويكشاير»، لكنه انتقل إلى أدنبرة في الثلث الأخير من القرن التاسع

عشر. ومثل معاصريه، ظل «هوتون» يبحث عن برهان يثبت عملية الخلق الأعظم.

في ذلك الزمن، كانت أهم الحوارات والجدل يدور بين أنصار فكرة أن الظواهر الجيولوجية هي نتاج أصل مائي، والمعروفين باسم النبتونيين الـ «Neptunist»، وبين أنصار فكرة أن هذه الظواهر هي نتائج الطاقة الحرارية الكامنة في باطن الأرض، والمعروفين باسم البلوتونيين «Plutonist». اعتقد النبتونيون، أن البحر فاض وغطى اليابسة ثم انحسرت مياهه بعد ذلك فانكشفت رواسبه التي تعرضت لعوامل التعرية مع الزمن. ولم تكن الجبال في الأصل أكثر من أجزاء مرتفعة من السطح الأصلي لأعالي البحار. أما البلوتونيون، فقالوا بديناميكية وتغير الأرض التي ذابت في قشرتها الصخور الجرانيتية، والتي ظلت تتعرض بصورة دائمة لتشوهات وزلازل.

راقب «هوتون» فعل الرياح، والطقس، والصقيع على أرضه الخاصة، فخرج بنتيجة مفادها أن ما تتعرض له مناظر الطبيعة من إتلاف، هو نفس ما تتعرض له الكائنات العضوية الحية. فالأرض تنضج ثم تتآكل، وأخيرا تتلاشى. وأن تلك التغييرات التي حدثت بصورة مفاجئة يمكن أن تكون نتيجة لثورات فجائية في باطن الأرض. وفي عام 1785، وجد «هوتون» في منطقة جلين تلت «Glen Tilt»، أن أحجار الجرانيت شقت طريقها داخل صخور أحدث عمرا منها، حيث اخترقت الحفر الصخور ذات الطبقات الرقيقة والتي اتخذت أشكالا غير منتظمة على الإطلاق، مما يستنتج معه أنها بردت بعد حالة انصهار، وأن العروق الفلزية في هذه الصخور عروق غريبة عنها مما يفيد أنها جاءت بالضرورة من مسافات بالغة العمق. كذلك وجد «هوتون» في عام 1887، دليلا بارزا على عدم التناسق، حيث دفع زلزال أو بركان الطبقات الأرضية إلى أعلى. وبالتالي، فإذا كانت هذه الصورة من الانقلابات الفجائية في باطن الأرض واقعا مستمرا كما اعتقد «هوتون» فإن حركات الأرض وتحولاتها الراهنة تماثل ما كانت عليه حركاتها وتحولاتها دائما.

وبعد دراسة تأثير العوامل المناخية، وعوامل التعرية وكذا أثر الأنهار في شق الوديان، أصبح «هوتون» مقتنعا بأن الآليات التي تعمل يوميا في البيئة، كافية مع الوقت تلك الظواهر التي زعم أصحاب نظرية الطوفان أن

الفيضانات هي السبب بفعل ما ترتب عليها من كوارث. ودفاعا عن الزمن الذي تستغرقه العمليات المناخية، أشار «هوتون» إلى الطرق الرومانية القديمة التي ظلت نسبيا على حالتها من دون تغيير يذكر. وباختصار، أعلن هوتون أن عوامل التعرية والنشاطات البركانية هي التي تفسر الواقع الراهن والمحتمل لمظاهر الطبيعية.

افترض هذا الرأي حدوث عمليات بطيئة ومتماثلة لذلك أصبحت نظريات هوتون معروفة باسم النظرية الإفرادية«Uniformitarianism» وهي ما وصفها «هوتون» بأنها محدودة بالتكوين الفعلي لهذه الأرض، لا تستطيع أن تتقدم خطوة واحدة أبعد من نظام الكون الراهن.

لم يستقبل الناس أفكار «هوتون» في بداية الأمر بصورة إيجابية. وكانت الثورة الفرنسية قد أثارت ردود فعل محافظة في بريطانيا التي نظرت إلى الأفكار العلمية بشيء من الريبة. واستمر الوضع هكذا حتى السنوات المبكرة من القرن التاسع عشر، عندما بدأت النظرية الإفرادية تثير الاهتمام. وهاجم أصحاب نظرية الطوفان هوتون لأن نظريته عن تآكل وادي النهر لن يكون لها أي معنى إذ كان عمر الأرض في ذلك الزمن لا يزيد على ستة آلاف سنة. وظل «هوتون» هدفا للهجوم حتى نهاية الربع الأول من القرن التاسع عشر، قبل أن يجد المساندة والتأييد من أحد الجيولوجيين الهواة الذي أصبح فيما بعد سياسيا، ويدعى جورج بوليت سكروب «George Poulett Scrop» الذي اشتهر باسم «بامفليت سكروب» «Pomphlet».

قام «سكروب» في عام 1825 بزيارة للمنطقة الوسطى من فرنسا، حيث عمل مسحا شاملا للتكوين الجيولوجي لبركان Puy-de-Dome في منطقة «أوفيرين» «Auvergne»، والواقعة غرب كليرمون-فيرا«Clermont-Ferrand» كما عمل أيضا مسحا جيولوجيا للمنطقة القريبة من وادي «ليمان» «Limagne» وقد تجنب «سكروب» تفسيرات أصحاب نظرية الظواهر الكارثية، ما دامت التفسيرات المنطقية يمكن أن تؤدي المهمة نفسها، انتهى «سكروب» إلى نتيجة مفادها، أن سيولا من الحمم البركانية أظهرت ما يدل على استمرار نشاطها طوال فترة هائلة من الزمن، وصاغ نظرية «أن الأرض كانت في زمن ما شديدة الحرارة، ثم تبعها زمن أخذت فيه الأرض تبرد تدريجيا وإن تخللتها فترات عنيفة».

نشر «كروب» نتائج أبحاثه في عام 1827 في كتاب بعنوان «جيولوجيا المنطقة الوسطى من فرنسا»-وقد لقيت نظريته القائلة إن الأرض أخذت تبرد تدريجيا، تأييدا لها من علماء الطبيعة. وكان المعروف من خلال الخبرة العملية في المناجم منذ زمن طويل، أن الطبقات الأرضية الأكثر عمقا شديدة الحرارة بصورة متزايدة. أما لويس كورديير «Louis Cordier» فقد استطاع أن يظهر تماثل درجة الميل الحراري الجوفي في كل مكان فيما عدا القريبة من البراكين. هذه الحرارة الباطنية للأرض أخذت تتبدد أيضا ببطء شديد للغاية.

وفي هذا الصدد، بين علم الفيزياء الذي وضعه «جين فوريه» «Jean Fourier» أن الأرض قد تعرضت لفقد ثابت لحرارتها كان سريعا في بادئ الأمر، ثم أخذ يبطئ تدريجيا إلى أن وصل درجة من التوازن بمعدل فقد حرارة يساوي مدخل حرارة الشمس. وقد كانت هذه الطاقة الحرارية المتوازنة في صالح المحافظة على استقرار الأحوال الطبيعية، استقرارا شديدا على مدى فترات طويلة من الزمن.

أفادت تلك الحقائق ضمنا أن تغييرا فعليا لم يحدث منذ الأزمنة القديمة. وانطلاقا من هذه النقطة الزمنية، بدأت أعمال ادولف برونجنيارت «Adolphe Brongniarty» الرائدة حول الحفريات تبين أن المجموعة النباتية-الـ «Flora»* والمجموعة الحيوانية الـ «Fauna»** أخذت تزداد اتساعا مع الزمن، وأن المجموعة النباتية في العصر الفحمي الباكر، تبدو مثل نباتات المناطق الاستوائية الحديثة، رغم أن هذه النباتات لا توجد اليوم إلا في المناطق المعتدلة. وهكذا أثبتت شواهد البحث أن العالم كان أشد حرارة ثم أخذ يبرد تدريجيا. ومع هذه الحقائق الجديدة أخذت حسابات الزمن في الكتاب المقدس تبدو خاطئة. وبالتالي كان لابد من إعادة التفكير في التسلسل الزمني لأحداث تاريخ الحياة على الأرض.

ثم جاء «ارلز ليل» «Charles Lyell» لينسف قصة الخليقة كلية. كان «شارلز» ابن عالم من علماء النبات من ملاك الأراضي الأثرياء. ورغم التحاقه بجامعة أكسفورد لدراسة القانون، فإنه كان يحضر محاضرات «بوكلاند»

---

* مجموعة نباتية تنمو في إقليم معين. (المترجمة)

** مجموعة حيوانية تعيش في عصر معين. (المترجمة)

حول مبادئ علم الجيولوجيا. وكان «وليام سميث» قد نشر في العام نفسه كتابه عن الحفريات في طبقات الأرض. أما «شارلز ليل» فقد تخرج في جامعة أكسفورد في عام 1819، ليبدأ حياته العملية غير الناجحة كمحام في المحاكم الإنجليزية. وقد عرف عن ليل أنه إنسان قلق متوتر له عادة غريبة حين يستغرق في التفكير، يسرع بوضع رأسه على مسند أي مقعد قريب. كما كان أيضا متعاليا وخاصة في المرحلة الأخيرة في حياته.. يظل يناقش زوجته ساعات طويلة حول موضوعات تافهة. مثل هل يقبل دعوة اجتماعية أو يرفضها. وقيل عنه أيضا إنه كان سخيفا، يعلن عن مشاعره وغروره كما يفعل الأطفال.

وذات يوم من عام 1822 قام «شارلز ليل» بزيارة صديق لأسرته يدعى دكتور جيديون مانتل «Gideon Mantell»يعيش في مدينة لويز، بمقاطعة ساسيكس «Sussex». عرض «مانتل» في تلك الزيارة على صديقه ليل اكتشافاته التي توصل إليها في محجر بغابة «تيلجيت» «Tillgate» فقد وجد هناك حفريات من حيوانات المياه العذبة، لكنها موجودة تحت الطبقة الرسوبية لقاع البحر. وكان واضحا أنها تنتمي إلى عصر قديم جدا، لكن «شارلز ليل» قال إنها حفريات من تلك النماذج التي من المتصور وجودها في نهر الجانجز.

ومن هنا عاد اهتمام «شارلز ليل» من جديد بالماضي البعيد. وبعد عام من تلك الزيارة، وأثناء وجوده في باريس، التقى «شارلز» العالم العظيم «جورج كوفييه»، الذي سمع عن اكتشافاته الحفرية في وادي باريس. فقد وجد من بين حفريات «المجموعة النباتية» في محاجر «مونتمارتر»، والحفريات التي وجدت في قاع النهر الغريني، رفات حيوانات نهرية من أنواع ليس بينها أي ارتباط. وكان واضحا أن هناك فجوة تفصل بين تلك الحفريات. لاحظ «كوفييه» أن المادة الغرينية قديمة، لكنها تنتمي إلى الأشكال الحديثة، بينما حفريات المحجر لم تكن كذلك. كذلك وجد أن حفريات حيوانات المياه العذبة تتناوب مع حفريات الأشكال البحرية في الطبقة الأرضية نفسها.

كانت تلك الاكتشافات غير المألوفة والخارجة عن القياس بالنسبة «لشارلز ليل» تفسر وجود نهيرات مائية صغيرة اخترقت الكتلة الأرضية

تماما كما يحدث فيها اليوم. وقد بدا هذا الرأي مقنعا، مثل الرأي الذي سبق أن أشار إلى التغييرات التي حدثت في مستوى سطح الأرض نتيجة لما حدث لها من عمليات إحلال عنيفة.

كان «شارل ليل» يعمل مع حلول عام 1823 بالجمعية الجيولوجية في لندن متابعا لآخر ما وصلت إليه الاكتشافات الجيولوجية الجديدة، مثل اكتشافات باكلاند «Buckland» لحفريات الحيوانات الضخمة المنقرضة Megalosaurs واكتشافات «وليام كوني بيزا» «William Conybear» لحفريات الزواحف المنقرضةPlosiosaurous والأسماك البحرية المنقرضة «Ischyosarus» بالإضافة إلى اكتشافات كوفييه لآثار الأقدام المحفورة على الصخور Pectodactyle. في ذلك الوقت زادت وتكررت اكتشافات حفريات عظام الحيوانات، التي لاحظ ليل أن معظمها كان من النماذج المنقرضة، وإن كانت تبدو وكأنها تنتمي إلى عائلات متميزة من الكائنات العضوية.

وعندما صدر كتاب «جورج سكروب» في عام 1827، تحول اهتمام ليل على الفور إلى التكوينات الجيولوجية في منطقة «أوفيرين»، التي بدت بوضوح أنها منطقة ظلت على حالتها الجيولوجية نفسها لفترة زمنية كبيرة. وكان «ليل» خلال أسفاره المبكرة إلى إيطاليا قد شاهد في رافينا «Ravenna» البنى الرسوبية التي تركت خلفها بوابة «كلاسيس» الرومانية القديمة، الواقعة على بعد خمسة أميال من الساحل. ولاحظ أن اكتشاف مواد رسوبية بحرية فوق المواد الرسوبية للمياه العذبة لا تثبت بالضرورية ارتفاع وهبوط مستويات البحر في أزمنة ما قبل التاريخ، لكنها قد تدل على ارتفاع وهبوط الأرض، وأن احتواء تلك الطبقات الأرضية المتتالية مواقع متميزة في ترتيب منتظم، ووجود أحواض القواقع البحرية والشعب المرجانية المتميزة والموجودة كما تنمو عند قاع البحر في عائلات مرتبة، كل هذا يدل على احتمال تكونها بدرجات بطيئة غير ملموسة عبر فترة هائلة من العصور القديمة.

أثارت أوصاف «سكروب» لمنطقة فرنسا الوسطى خيال «شارلز ليل». إذ كانت منطقة «أوفيرين» منطقه بركانية، كونت تلالا مكسوة بالبازلت، وفوهات بركانية قديمة ووديان نهر عميق. وكانت المياه العذبة أحيانا تغطي الطبقة الأرضية، وأحيانا تغطيها مواد رسوبية بركانية، غالبا ما تكون على ارتفاع يصل إلى (1500 قدم). بدت هذه المنطقة كما لو أنها كانت في الأصل

وديانا مليئة بفيض من الحمم البركانية، حفرت بعدها الأنهار وديانا جديدة من تلك الحمم.

وفي عام 1828، وصل «شارلز ليل» مع زميل له يمتلئ حماسة يدعى «رودريك موشيسون» إلى «أوفيرين». وهناك بالقرب من «أوريلاك»، وجد الزميلان سلسلة من التلال المنخفضة مكونة من طبقات من «السجيل»* تكون أحيانا طبقات رقيقة تبالغ 30/ 1 من سمك البوصة. كما وجدا على كل طبقة جذوعا مسطحة من الأعشاب البحرية المتفحمة، وقواقع نهرية، وحيوانات صغيرة من الحيوانات التي تعيش في المستنقعات. وتكونت كل طبقة من هذه الطبقات من رواسب سنة كاملة. ويبرهن عمق التربة على حدوث عمليات ثابتة لا تتغير تعمل عبر آلاف السنين. وكان الشيء نفسه ما حدث بالنسبة للانشقاقات التي حفرتها الأنهار داخل الحمم البركانية.

وبعد أن ترك الزميلان «أوفيرين» وذهبا إلى مدينة «نيس»«Nice»، مرض موشيسون، فتركه ليل بعد أن سجل ملاحظاته حول مشاهداته في «أوفيرين»، واتجه جنوبا ليبحث عن دليل للزمن الذي مضى على المناطق البركانية الواقعة حول بركان «فيزوف» و«إتنا» وهناك رأى على جزيرة أيشيا «Ischia » في خليج نابلي بعيدا على جانب القمة الوسطى، طبقة من الطمي تحتوي على 30 نوعا من القواقع البحرية، تشبه جميعها تماما نماذج قواقع البحر المتوسط الحديثة، وهي حفريات حديثة رفعها نشاط بركاني حديث مئات الأقدام إلى أعلى. وجد «ليل» أيضا خارج ميناء «سيراكوز» «Syracuse» في جزيرة صقلية كثيرا من تلك الحفريات نفسها في طبقة بارزة عند منتصف إحدى الصخور. كما وجد أيضا مرة أخرى شعبا مرجانية وقواقع من الأنماط الحديثة. أما الطبقة الطفلية في ذلك الموقع، فكانت مترسبة تحت صخور جيرية بالغة القدم. وأخيرا وجد في وسط جزيرة صقلية جرفا هائلا شديد الانحدار مكونا من كل الطبقات التي رآها، ومليئا بحفريات من الأنواع الحديثة، وكانت هذه الطبقة الأرضية على ارتفاع لا يقل عن 3000 قدم فوق سطح البحر.

وعند سهل كاتانيا «Catania»، تأكدت شكوك ليل حول الفترة الزمنية الشاسعة التي احتاجت إليها العمليات الجيولوجية. فقد وجد في ذلك

---

* تربة مليئة بالحصى والرمل والمواد العضوية وكربونات الكلس (المترجمة)

السهل، طبقة من الصخور الجيرية بها حفريات بحرية تماثل الكائنات العضوية الراهنة. وجد أن تلك الطبقات الصخرية تمر تحت «اتنا-Etna» وكان «ليل» قد رأى بالفعل عشرات من المجموعات الحفرية الثانوية المخروطية الشكل، حول أحد جوانب البركان الرئيسي. كان تقدير «ليل» أن تلك المجموعات الحفرية استغرقت، على أساس الشواهد التاريخية، ما لا يقل عن 12 ألف سنة لكي تتكون، وظهر في وادي بوف «Bove»الذي يخترق جانب الجبل اختراقا عميقا، مزيد من الصخور المخروطية المدفونة.. ومن ثم، لا بد أن يكون هناك آلاف أخرى مختبئة تحت حجم البركان الرئيسي. عندئذ، اقتنع ليل بأن كل تلك الصخور، وقمة الجبل الرئيسة، قد تكونت تدريجيا من سيول حمم بركان واحد، وأن تلك الكتل الكلية التي يبلغ ارتفاعها 10 آلاف قدم وعرضها 90 ميلا، لابد أنها تكونت عبر ملايين السنين. وكانت طبقة الحجر الجيري التي تمر تحت بركان «إتنا»، والتي تشمل حفريات كائنات عضوية، تماثل تماما سلالتها الحديثة، قد أقنعت ليل، بأن الأرض قديمة قدما لا حصر له.

عاد شارلز ليل إلى لندن في عام 1829، حيث بدأ على الفور بكتابة مؤلفه المهم. وفي يونيو من العام التالي 183، صدر المجلد الأول من هذا المؤلف الذي يضم ثلاثة مجلدات تحت عنوان «مبادئ الجيولوجيا» «Principales of Geology» تضمن هذا الكتاب الأول تاريخ علم الجيولوجيا، ووصفا للعمليات الفيزيقية غير العضوية التي تعمل في العالم المعاصر. وتناول في الجزء الثاني العمليات المناخية مثل التغيرات المناخية التي قد تتسبب في ظهور واختفاء الأنواع. وفي الجزء الأخير من الكتاب، وضع «شارلز ليل» نظريته التي نسفت التواكل الإنجيلي في فكر العصر الفيكتوري.

كان هدف «شارلز ليل» أن يعيد كتابة تاريخ الأرض على أساس العمليات الجيولوجية التي لا تزال مستمرة وبمقياس زمني مناسب. ذلك لأن العمليات الموحدة عبر الأزمان كانت-بالنسبة له-تعني ضمنا، معدلا موحدا من التغيير. ومن ثم، يمكن تحديد عمر الأرض بمعدل تسجيل حفريات الأنواع المنقرضة بالنسبة للحفريات التي مازالت باقية. ولابد أن تكون للأنواع البحرية أكبر فرص البقاء، فيما جعلها باقية أطول فترة زمنية بالنسبة للكائنات العضوية. وقد استخدم «ليل» الحيوانات البحرية الرخوية لتحديد «ساعته

الجيولوجية». أما معظم الجزء الثالث من كتابه، فقد تناول إعادة كتابة العصر الجيولوجي الثالث مستخدما فيه هذه الساعة الرخوية «Mollusc Clock» تأسست نظرية «شارلز ليل» المعروفة باسم نظرية «التماثل الإفرادي»، على الإفاضة في إثبات حجة هوتون «Hutton»التي تدلل على أن الأسباب الطبيعية هي وحدها ما ينبغي استخدامها لتفسير الأحداث الجيولوجية، وأن العمليات الطبيعية التي كانت تجري في الأزمنة الماضية هي نفسها- بدرجة ما-التي تجري في الحاضر، وأن الآليات كونية في طبيعتها. ومن ثم فالآليات الجيولوجية مثل سلوك الأنهار، وعمليات المد والجزر، وتيارات المحيطات، وتحرك جبال الجليد العائمة، جميعها آليات كانت تعمل في الأزمنة الماضية أيضا. فإذا أردنا تفسير الماضي تفسيرا علميا، من الممكن ذلك فقط، من خلال طريقة المناظرة بينه وبين الآليات المعاصرة.

أما فيما يتعلق بالفجوات الواضحة في تسجيل خرائط طبقات الأرض (الخرائط الستراتيجرافية)، فقد فسرها ليل، بأن مجموعات كبيرة من الكائنات العضوية كانت دائما موجودة، بينما عاشت بعض الأنواع الوحيدة ثم اندثرت لأن البيئة تغيرت. وتفسر التغيرات المتكررة التي تحدث في الطقس وليس أقلها التغيرات في درجة الحرارة، اختفاء كثير من الكائنات العضوية الحية.

وهكذا، بالرجوع إلى الكائنات العضوية الحية، مهد «شارلز ليل» المسرح لإحداث ثورة ووصف «ليل» علم الجيولوجيا، بأنه العلم الذي يبحث في التغييرات المتعاقبة التي حدثت في ممالك الطبيعة العضوية وغير العضوية. وقد انسحب أنصار نظرية الطوفان من أمام «براهين ليل» جث اضطروا إما إلى الاعتراف بمقاييس الزمن الأقدم، أو إلى اختراع كوارث أخرى غير كارثة الطوفان.

وقال ليل بحدوث ثلاثة طوفانات قبل طوفان «نوح». وقد أضاف العالم بوكلاند «Buckland» أن الله وحده هو الذي يعلم كم عدد الكوارث التي حدثت بجانب الطوفانات التي عرفناها وأسقطت تماما من السجل الموسوي.

والواقع أن رئيس أساقفة كانتربري وأسقف لندن، عززا مركز ليل كأستاذ لعلم الجيولوجيا في كلية كينجز بلندن.

غير أن الغموض الوحيد الذي لم يستطع أن يجد «ليل» حلا له هو تلك

الكتل الصخرية غير الثابتة الغريبة عن الطبقات الجيولوجية المحيطة بها، والتي كانت ما تزال تؤيد أفكار المؤمنين بالظواهر الكارية المعروفين باسم الـ «Catastrophists» كانت تلك الكتل عبارة عن صخور مقتلعة من الجبال، ورسوبيات وجدت في مواقع شاذة جيولوجيا، في إنجلترا، وأسكندنافيا، وشمال ألمانيا، فكيف وصلت هذه الكتل إلى تلك المواقع إن لم تكن نتيجة لتأثير أحداث طبيعية عنيفة في الماضي؟. وبعد أربع سنوات من صدور مؤلف «شارلز ليل» ذي الأجزاء الثلاثة في عام 1837، قدم «جين لويز اجاسيز» «Jean Louis Agassiz» وهو عالم سويسري من علماء الأجنة والحفريات، وأصبح فيما بعد أستاذ التاريخ الطبيعي في جامعة هارفارد، قدم «اجاسيزا» تجميعا علميا شمل معظم الآراء الحديثة حول المشكلة. فقد تم اكتشاف أول دليل عام 1786، عندما تسلى مواطن سويسري يدعى «هوراس دو سسير» «Horace de Sausure»-جبل مون بلان-«Mont Blanc» ليقوم بدراسة متعمقة عن الأنهار الجليدية. اكتشف «سوسي» إلى جانب ممارسته رياضة التزحلق على الجليد، حفريات على قمم جبل «مون بلان». كان التفسير الوحيد في ذلك الوقت، أن تلك الحفريات وجدت في ذلك المكان كمخلوقات خاصة منفصلة.

استفاد هوتون «Hutton» من اكتشاف سوسير «Sausure» ليبرهن على أن الصخور المقتلعة من الجبال يمكن أن تكون قد تحركت بوساطة الأنهار الجليدية. وفي عام 1815 دلل «بيرودين» «Perraudin»، وهو مرشد سياحي في منطقة «Vaud Canton»، على أن الأنهار الجليدية، ربما كانت قد غطت في زمن ما مناطق شاسعة أوسع بكثير من هذه المنطقة، ربما كانت تعادل مساحة كل أوروبا. وفي عام 1816، قام جان دي كاربنتير «Jean du Charpentier» مدير مناجم فو «Vaud» مع أجاسيز، بدراسة الأنهار الجليدية في منطقتي شامونيكس «Chamonix»وديابليرت «Diableretes »، بينما قدم صديق آخر لاجاسيز في العام نفسه، ويدعى «كارل تشيمبر» «Karl Schimper» نظرية عامة حول التغيير المناخي في أوروبا. وبعد دراسات موسعة لشقوق النهر الجليدي ار «Aar» قدم «أجاسيز» نظريته عن هذا الموضوع، والتي تقول إن عصرا جليديا في الأزمنة الماضية السحيقة، هو الذي يفسر كل ظاهرة تلك الصخور غير الثابتة، وتلك الحفريات المنفصلة الظاهرة على قمم الجبال.

ثم حدث ذات يوم أن تم اكتشاف بقايا بشرية عندما عثر ج. ب. دي بارث «J.B.de Perthes» في قاع نهر سوم «Somme» بالقرب من أبفيل «Abbville» في شمال فرنسا، على أدوات مستخدمة من حجر الصوان. وكان واضحا من وضعها في الطبقة الأرضية أن تاريخها يسبق تاريخ الإنسان المدون في الكتاب المقدس بزمن طويل جدا.

ومنذ ذلك الحين، ظهرت في عام 1844، نظرية تحديد العصور التي تأسست عن كل تلك الأبحاث الجيولوجية، عندما كتب «شارلز داروين» «Charles Darwin»-خمسا وثلاثين صفحة من مذكراته حول مشاهداته للطبيعة أثناء رحلته في عام 1831 على ظهر سفينة الأبحاث «بيجل» «HMS Beagle» كان «داروين» ابن أحد الأطباء الأثرياء في مدينة شروزبيري «Shrewsbury»، وكانت زوجته ابنة جوشيا ودجود، أحد رجا ل صناعة الأواني الخزفية. وقيل إن مستوى ذكاء «داروين» وهو تلميذ كان دون مستوى الذكاء العادي. وكان داروين فيما بعد يسترجع دائما ما كان والده يردده له دائما بقوله: «أنت لا تهتم فقط إلا بصيد الكلاب والإمساك بالفئران، ولن تكون سوى عار على نفسك وعلى أسرتك». وبعد أن فشل «داروين» في دراسة الطب في جامعة «أدنبرة»، التحق بجامعة «كامبردج» لدراسة علم اللاهوت. ومن الطريف أن داروين كان يقول فيما بعد. «عندما أتذكر حجم شراسة الهجوم الذي شنه علي المسيحيون الأرثوذكس، يبدو لي الأمر مثيرا للسخرية، عندما فكرت ذات يوم أن أصبح من رجال الدين».

وفي جامعة «كامبردج»، عقد «داروين» صداقة مع «جون هينسلو» «Jhon Henslow» أستاذ علم النبات الذي كان يحضر محاضراته واعتاد داروين أن يقضي معظم وقته في جامعة كامبردج ليس في دراسة علم «اللاهوت»، إنما في جمع الخنافس. وعندما وصل إلى آخر سنة دراسية في الجامعة عقد العزم على أن يكون له إسهام في مجال العلم. وبالفعل قام صديقه هنسلو بتقديمه إلى قبطان سفينة الأبحاث بيجل «Beagle»، كباحث في علم التاريخ الطبيعي من دون أجر. وبالفعل في 27 ديسمبر (كانون أول) عام 1831 أبحر «داروين» على متن السفينة في رحلة علمية استغرقت خمس سنوات.

كان أول جزء من بين الكتب التي قرأها «داروين» قبل قيامه برحلته

العلمية وتأثر بها تأثرا عميقا هو كتاب «مبادئ الجيولوجيا» للعالم شارلز ليل، والذي عبر عنه فيما بعد في كتابه الشهير «أصل الأنواع» «The Origin of Species » عندما كتب يقول:

«إن من يستطيع قراءة المجلد العظيم الذي كتبه سير شارلز ليل حول «مبادئ الجيولوجيا» ولا يسلم بأن مساحة الأزمان القديمة كانت واسعة بصورة شمولية، قد لا يستطيع أن يقرأ كتابي هذا (أصل الأنواع) وسوف يغلقه على الفور».

وجدت نظريات «سير شارلز ليل» حول كيفية انقراض أنواع الكائنات، أو تكاثرها، بسبب التغيير البيئي المحلي، تأييدا مما اكتشفه داروين عند وصوله إلى أمريكا الجنوبية. هناك عثر «داروين» على دليل يثبت أن المناخ قد تغير وتغيرت معه أشكال الحياة. فالحيوانات البرية الضخمة انقرضت، بينما ظلت القواقع على قيد الحياة. وحلت أنواع الكائنات التي جاء بها الاستعماريون الأوروبيون محل أنواع البيئة الأصلية.

جدير بالذكر أن نظرية «سير شارلز ليل» ارتكزت على حقيقة أن التغييرات التي حدثت في المجموعات النباتية، والمجموعات الحيوانية، يمكن تفسيرها بأنها كانت تغييرات منفصلة في ظروف بيئية مختلفة. وعندما وصل «داروين» إلى جزر «جلاباجوس» «Glapagos» الواقعة على بعد 600 ميل داخل المحيط الأطلنطي جنوب الساحل الأمريكي، وجد هناك ما يؤكد نظرية ليل.

كان كل ما تنتجه الأرض والمياه في ذلك المكان، يحمل بما لا تخطئه عين، طابع القارة الأمريكية. فهناك 26 نوعا من الطيور البرية كان واضحا تشابه معظمها مع الأنواع الأمريكية تشابها كبيرا في سماتها وعاداتها وملامحها، ورنين أصواتها. فلماذا إذن هذا التشابه ؟

رفض «داروين» قبول فكرة إمكان الخلق المستقل.

لاحظ «داروين» أيضا سلوك الحيوانات التي رآها في جزر «جالا باجوس» و«فوكلاند». ولاحظ أيضا أن الطيور في جزر جالا باجوس لا تخاف من الإنسان، وأن الحيوانات الزاحفة-على سبيل المثال-كانت تخاف من البحر أكثر، مع أن أنواعها الطبيعية نفسها من الحيوانات تعيش فيه. ورأى «داروين» في جزر «فوكلاند»، ثعالب أليفة وأوزا لا يستطيع الطيران. فكر «داروين»

في ذلك الوقت أن تلك الحيوانات التي نجحت في البقاء على قيد الحياة، والحيوانات ذات أنماط السلوك غير المألوف، ربما كانت قد تطورت على مدى مساحة زمنية تبلغ المدى نفسه الذي أشار إليه «سير شارلز ليل». فإذا كان هذا صحيحا، فإنه يفسر سبب عدم اكتمال سجل الحفريات. إذ لابد أن عدد فصائل الأنواع الوسيطة بين مرحلة وأخرى من مراحل التطور كانت أعدادا هائلة. وربما يرجع عدم وجودها في سجل الحفريات، إلى استمرار حركة «الأنواع» أثناء حياتها وربما أيضا تكون الأدلة في خرائط طبقات الأرض قد تآكلت بفعل عوامل التعرية، أو أيضا نتيجة لعدم اكتمال اكتشاف طبيعة كل الطبقات الأرضية في كوكب الأرض.

وفيما يتعلق بعدم وجود الإنسان في الحفريات المبكرة، يبدو واضحا في إطار المقياس الزمني الشاسع، أن الإنسان لم يكن موجودا في الأزمنة القديمة. ويتمثل برهان آخر على صدق آراء ليل في الاختلاف بين المجموعات النباتية، والمجموعات الحيوانية، الموجودة على جانبي جزر الأنديز«Andes» ومن الأدلة التي شاهدها «داروين» أيضا برهانا على استمرار عمليات التغيير الجيولوجية، ظهور جزيرة من قلب البحر أثناء الزلزال.

وفور عودة «داروين» إلى إنجلترا، وجد الإجابة عن اللغز المتبقي. فإذا كان ليل على حق، والعمليات الطبيعية كانت تتم تدريجيا وبصورة متسقة بدلا من حدوثها كثيرا وبصورة متكررة وكارثية، إذن من الممكن تفسير أسباب انقراض عدد من الأنواع. وفي بعض الحالات يمكن أن توفر التغيرات المناخية الظروف الضرورية لبقاء الأجناس، لكن لم يكن واضحا لماذا نجحت بعض هذه الأنواع من الكائنات في البقاء، بينما اندثرت أنواع أخرى.

وفي سبتمبر 1838 اكتشف «داروين» الإجابة عن هذا السؤال في كتاب بعنوان «مقال حول مبدأ التعداد السكاني» من تأليف «توماس روبرت مالتوس» «Thomas Robert Maltus»، كتب «مالتوس» هذا المقال في عام 1798، في وقت كانت فيه الحرب مع فرنسا سببا في ارتفاع أسعار الحبوب ارتفاعا كبيرا، مما أدى إلى أكبر وآخر مجاعة تكابدها بريطانيا. كان «مالتوس» متأثرا في ذلك الوقت بالمفكر الفرنسي تيرجوت «Turgot» الذي كان يعتقد أن الاستثمار في الزراعة يمكن أن يحقق فقط عوائد متضائلة. أسس «مالتوس» حجته في مقالته على فكرة أن أفضل ما يمكن توقعه من الزراعة هو

الزيادة في المحصول بصورة متوالية حسابية. فالمحصول سوف يزيد بمضاعفة حسابية مثل-ضعف 2, 3, 4, 5, 6 وهكذا.. وسوف تؤدي هذه الزيادة إلى توفير الغذاء الكافي للسكان فيما يشجع على إعادة الإنتاج وما يترتب عليه من نمو في عدد السكان. لكن النمو السكاني لن يكون نموا حسابيا (متوالية عددية)، إنما سيكون وفق متوالية هندسية 2، 4، 8، 16 وهكذا. ومن ثم لن تكون هناك وسيلة-وفقا لنظرية مالتوس-للحد من الزيادة السكانية خلال أوقات الوفرة، إلا باتخاذ قرارات اجتماعية وأخلاقية، مثل تأخير سن الزواج، ومنع الحمل.. لأنه من دون هذه الإجراءات سوف يزيد عدد السكان بمعدل أسرع كثيرا من معدل موارد الغذاء.

ويبدو أن «مالتوس» قد وجد من يؤيد آراءه، بأرقام أو تعداد إحصائي تم في عام 1801، أظهر زيادة هائلة في عدد السكان خلال السنوات السابقة، وقبل أن يقرأ «داروين» مقالة «مالتوس» بوقت قصير، كان مالتوس قد أقنع رئيس الوزراء «وليام بيت» «William Pitt» إلى سحب مشروع قانونه الذي يقضي بأن تدفع الحكومة معونات إضافية لفقراء عمال الزراعة. وكانت حجة «مالتوس» في ذلك، أن تقديم المعونة الحكومية للفقراء تمثل إغراء لهم، يقلل من خوف كثير من العائلات الفقيرة من احتمال تعرضهم للجوع، وما يتبع ذلك من زيادة نسبة المواليد. وهذه الزيادة الجديدة في السكان تتطلب إعانة حكومية إضافية، تشجع بدورها على مزيد من الإنجاب، وهكذا.

تبنى «داروين» نظرية «مالتوس» التي تقول بأن تعداد السكان يحدده كسب الرزق. ويزيد التعداد مع عدم القدرة على التحكم فيه، وما ينتج عن ذلك من أن يصبح البقاء، عبارة عن تنافس مستمر من أجل الحصول على موارد محدودة. وكانت الجملة التي وجد فيها داروين الحل هي: «نحن نستطيع أن نقول بثقة إننا لو لم نتحكم في تنظيم عدد السكان فسوف يتضاعفون كل 25 عاما أي يزيدون بمعدل متوالية هندسية». وعلى هدي هذه الجملة كتب «داروين» يقول:

«من المحتم أن يفضي ارتفاع معدل زيادة الكائنات العضوية إلى صراع بينها من أجل البقاء». وقد طبق «داروين» قاعدة «مالتوس» على كافة الممالك الحيوانية والنباتية، لأن هذه الممالك لن يكون فيها زيادة اصطناعية في

الغذاء، ولا إحجام حصيف عن الزواج.

ومن ثم، فقد كان ذلك دليلا في العالم المعاصر، عما تحدث عنه «سير شارلز ليل» فيما يتعلق بالحفريات عندما قال:

«إن حق الأقوى هو الذي يسود فعليا في الصراع الكوني من أجل البقاء».

وكان ذلك تماما بالنسبة «لداروين» هو السبب في نجاح بعض «الأنواع» «Species» في البقاء على قيد الحياة، وأنواع أخرى اندثرت، مادام من المحتم أن تتشبع بيئة ما بالكائنات العضوية الحية، إذن فكل من يستطيع الاستحواذ على مؤن الغذاء المتاحة هو فقط الذي يستطيع أن يبقى حيا ويتزايد مع الزمن. وسوف يفرض التنافس على الأفراد أن يعيشوا واقعا أيكولوجيا (بيئيا) ذا طبيعة خاصة، يكون فيه الغذاء وفيرا. وانتهى «داروين» إلى نتيجة.. يقول: «وفي ظل هذه الظروف نجد أن التغيرات المواتية مآلها إلى البقاء، وغير المواتية مالها إلى الاندثار وينتج عن ذلك تكوين أنواع أخرى».

بل أكثر من ذلك، فقد رأى «داروين» أيضا، أن الخصائص التي ساعدت على التكاثر، عززت فرصة البقاء على قيد الحياة. وهذه الحقيقة تبين أمرين، إما المهارة الفائقة في معركة البقاء، أو ارتفاع درجة الجاذبية لدى جنس أو آخر من الأنواع. وهنا يتطور النوع من خلال دم أعضائه حاملا أفضل خصائص البقاء. أما باقي الأنواع الأخرى فسوف تموت أو تبقى ضمن الأقلية. وسوف تختار الطبيعة الأنسب من تلك «الأنواع» لتظل باقية على قيد الحياة.

وفي عام 1857، أرسل «داروين» ملخصا مفصلا لأفكاره إلى صديقه «آزاجراي» «Asa gray»، وبعد عام من ذلك التاريخ، تسلم «داروين» مخطوطا مرسلا إليه من الشرق الأقصى أصابه بالفزع، بعث به إليه عالم الطبيعة ألفريد راسل والاس «Alfred Russel Wallace»، الذي يعمل في جزر الملايو، والذي توصل إلى النتائج نفسها عن التطور، التي توصل إليها «داروين». وبعد تبادل الرسائل فيما بينهما بشيء من الحصافة والأدب، وقراءة بحث مشترك في الجمعية الجيولوجية، تمت الموافقة على حق «داروين» في أسبقية المطالبة بالاعتراف بنتائجه، ومن ثم دفعه هذا لنشرها في عام 1859.

أحدثت نظرية داروين «أصل الأنواع» دويا في العالم يشبه دوي انفجار القنبلة، لأن كل ما توصل إليه عن المملكة النباتية، والمملكة الحيوانية، كان من السهل تطبيقه على الجنس البشري. وفي الوقت نفسه تم اكتشاف إنسان بدائي ليس من سلالة آدمية. ففي عام 1856، عثر ألماني يدعى «جوهان كارل فوهلورت» «Johan Karl Fuhlort» على بقايا بشرية قديمة جدا في كهف بالقرب من مدينة دوسلدورف، أطلق عليها اسم «نياندرثال» «Neanderthal» على اسم الوادي الذي وجدت به. وفي عام 1858، عثر الإنجليزيان «جوزيف بريستويتش» «Joseph Prestwich» و«هيو فالكونز» «Hugh Falconer» على مزيد من هذه البقايا البشرية بالقرب من بركسهام «Brixham» في مقاطعة ديفون «Devon».

لا شك أن دلالة العثور على تلك البقايا البشرية البدائية كانت لها نتائج بعيدة الأثر. وثارت التساؤلات المحيرة عما إذا كان بالإمكان أن يخضع الإنسان لقوانين التطور نفسها مثل أي كائن عضوي آخر.. وماذا عن روايات الكتاب المقدس؟.

تعرض داروين-كما كان متوقعا-لهجوم رجال الدين الذين قالوا، إما أن يكون الإيمان بالكتاب المقدس إيمانا مطلقا، أو لا يكون على الإطلاق. وفي عام 1864، وقع 11 ألفا من رجال الدين التابعين للكنيسة الإنجليزية على إعلان أكسفورد الذي يؤيد وجهة النظر التي تقول «بالإيمان الكلي أو لا إيمان على الإطلاق».

غير أن المعركة كانت قد بدأت بالفعل قبل هذه الأحداث. فقد عقدت مناظرة في جامعة أكسفورد عام 1860، بعد صدور كتاب داروين «أصل الأنواع» حاول فيها الأسقف «سوابي سام» «Soapy Sam» هدم حجة «داروين»، لكنه لم ينجح في ذلك. وكان خصمه في المناظرة «توماس هنري هاكسلي» «Thomas Henry Huxly» عالم الطبيعة الشهير، وأستاذ البيولوجي، وأكثر من نشر العلم على أوسع نطاق. سجل «هاكسلي» في تلك المناظرة ملاحظته الخالدة عندما قال: «إنني أفضل أن يكون جدي قردا، على أن يكون أسقفا».

وتعرض «داروين» أيضا لهجوم الصحافة والرأي العام. فقد أصيب الصحفيون عموما بالحيرة والتشويش، حيث تناولوا القضية بتبسيط شديد. فقد بدا لهم أن العلم ضد الدين. وهكذا نسف تفسير «داروين» الطبيعي

الغاية من وجود الكون ومعه فكرة الخلق، إذ جعل هذا التفسير الإنسان مماثلا تماما للحيوانات.

أحدث كتاب «أصل الأنواع» تيارا فكريا ماديا. قام-مثلا-كارل فوجت «Karl Vogt» أستاذ الجيولوجيا بجامعة جنيف برحلات في أوروبا، حاضر فيها حول كتاب داروين مستخدما نص الكتاب، مما نتج عنه تفاقم الصراع بين العلم والدين. كذلك استخدم الأمريكي «وليام درابز» «William Draper» الذي كان ضد الكاثوليك أكثر منه ضد الدين، استخدم «نظرية داروين» لتعزيز آرائه التي تقول: «إذا افترضنا عدم وجود جنة عدن وأيام ستة تم فيها خلق الكون، فهذا يعني أن العقيدة الدينية كلها كانت مجرد بنية زائفة». وقد عملت النظرية «الدارونية» على تأييد أولئك المفكرين الليبراليين غير الناضجين.

وعلى أية حال، فقد بدأت أفكار «داروين» تصبح مقبولة تدريجيا من قبل رجال الدين الأكثر ثقافة. وأخذ الناس ينظرون إلى الكتاب المقدس بوصفه كتابا رمزيا. وأخيرا مع حلول عام 1884، حدث وفاق بين «داروين» و«فردريك تيمبل» «Frederick Temple» الذي أصبح فيما بعد رئيس أساقفة كانتربري. لكن هذا الوفاق مع الكنائس البروتستانتية استغرق وقتا أطول. وكانت جريدة Family Herald قد كتبت في أواخر عام 1871: «إذا كان داروين على حق، فلابد أن يتحول المجتمع إلى أشلاء ممزقة». لكن «داروين» دون قصد منه، نجح في تعميق تخلي الفيكتوريين عن إيمانهم، وشيوع الفهم الخاطئ من أن الدين والعلم متناقضان. وكان رد الفعل ضد داروين في أمريكا أقوى حيث أخذ شكل «فورة أصولية» وتعميد جماهيري. واستمر هذا الوضع كما هو عليه حتى عام 1925، إلى أن جاءت محاكمة «جون سكوبس «John Scopes» لتتحدى هذا الوضع. كان «سكوبس» مدرسا من مقاطعة تنيسي «Tennesse» أدين بتهمة تدريس نظرية التطور على أساس أن هذه النظرية قد قوضت سلطة الكتاب المقدس. وقد خسر القضية، ولم يتم إلغاء قانون الدولة المتصل بهذا الموضوع إلا بعد 42 عاما أخرى. وتحركت الكنيسة الكاثوليكية أسرع من أي كنيسة أخرى، وكانت قد سمحت للكاثوليك بمناقشة التطور بعد صدور كتاب بيوس الثاني عشر في عام 1951 بعنوان «الجنس الإنساني» «Humani Generis» . تركت نظريات «داروين» تأثيرا واسع

النطاق خارج إطار الدين. وكما عبر «جورج برناردشو» عن ذلك بقوله:

«كان «لداروين» الحظ في إسعاد كل شخص يكمن في تصرفه منفعة شخصية».

لكن العنصرية-في واقع الأمر-كانت واضحة جلية قبل صدور كتاب «أصل الأنواع»، وخاصة صدور مؤلفات «جوزيف ارثر«Joseph Arther-Compte de Gobineau»، الذي نشر مقالته في فرنسا حول- «عدم المساواة بين الأجناس البشرية» عام 1853. وعندما صدر كتاب «داروين» بعد ذلك أسبغ احتراما مصطنعا على فكرة نقاء «العرق» الإنساني. وكان «لداروين» ابن عم يدعى «فرانسيز جالتون» «Francis Galton» وهو أحد رواد مفسري حركة تحسين النسل البريطانية والأمريكية في ستينيات القرن التاسع عشر.

كان «جالتون» يعتقد أن الحياة المدنية، تسببت في تدهور السلالة الإنسانية، وشجعت أولئك الذين تعودوا على مقاومة الأمراض سريعة العدوى، وتناول الأطعمة غير الصحية. ثم جاءت نظرية «داروين» لتعطي مصداقية لعلم تحسين النسل. ومع نهاية القرن التاسع عشر، دعا بعض علماء تحسين النسل إلى اتخاذ إجراءات عنيفة مثل التعقيم الوقائي للبلهاء، وضحايا مرض الزهري، والدرن، والمفلسين، وبالنسبة أيضا للمساعدات المالية التي تقدم لوالدي كل طفل يتمتع بالأهلية المدنية.

وكان «جالتون» مولعا ولعا شديدا بعملية التصنيف. لذا قدم «خريطة الجمال في بريطانيا«Beauty Map» استخدم في تنفيذها اختراعا عبارة عن آلة تسجيل تحدد نسبة النساء الفاتنات مقابل نسبة النساء القبيحات، اللاهيات، في المدن البريطانية المختلفة. جاءت لندن في ذلك التصنيف على قمة مستوى الجمال، بينما كانت مدينة أبردين «Aberdeen» في آخر القائمة.

وقد استخدمت «الداروينية» في القارة الأوروبية إلى أبعد مدى، فيما يرجع الفضل إلى مؤلفات أستاذ ألماني يدعى إرنست هايكل «Ernest Haekel» وعندما نشر «داروين» كتابه في عام 1859، كان «هايكل» يعمل طبيبا في برلين.. ويتأهب للالتحاق وهو في الخامسة والعشرين من عمره، بجامعة «يينا» لدراسة علم الحيوان.

وجدير بالذكر أن ألمانيا في ذلك الوقت كانت تعيش عصر اضطرابات

وتقسيم، باحثة عن هوية لها، سرعان ما وجدتها تحت قيادة «بسمارك»، في ذلك الوقت كان المفكر الألماني «هيجل» يمثل مصدر التأثير السياسي والفلسفي ليس في ألمانيا وحدها بل في أوروبا كلها. ارتكزت فلسفة «هيجل» على فكرة أنه لاشيء حقيقيا غير «الكل» «The Whole» الذي أسماه «المطلق»، وأن التاريخ عبارة عن سلسلة من الخطوات المتقدمة نحو الفكرة المطلقة، وأن الأشياء انتقلت من الحالة الأقل كمالا إلى الأكثر كمالا (المعروف أن داروين أنهى كتابه بدفاع عن هذه الأفكار)، وأن تطور الروح في الإنسان يتمثل فيما حققته ألمانيا من إنجازات على أفضل وجه وكان أعظم رجال التاريخ بالنسبة لهيجل هم الألمان لأنهم جميعا أبطال، وأن أفضل ما يمكن أن تقدمه أمه هو أنقى نموذج للمواطن السليم صحيا.

وفي رأي هيجل «Hegel» أن الدولة هي التي تمثل «الكل»، وأن المملكة البروسية هي أنقى صورة لهذه الدولة، أي صورة الحكم المطلق. وفي هذا الصدد قال «هيجل:< «إن الروح الألمانية هي روح العالم الجديد، وهي الروح التي تهدف إلى إدراك الحقيقة المطلقة غير المحدودة، أي الحرية التي هي هدف في حد ذاتها في صورتها المطلقة». ومن هذا المفهوم، كان واجبا على الفرد أن يحافظ على استقلال الدولة وسيادتها بالحرب لو اقتضى الأمر، وأن اتصال الأمم بعضها ببعض هو أمر طبيعي. ومن ثم، فإن الحكم على العلاقات بين هذه الأمم، لا يتم من منطلق قانوني أو أخلاقي، لأن حقوق الدول هي ما تريده كل دولة لنفسها وبالتالي فإن أعظم قانون يحكم أي دولة، هو قانون مصلحتها الخاصة.

لقد آمن «إرنست هايكل» بفلسفة «أفضل الحالات الممكنة». وعندما نشر «داروين» كتابه «أصل الأنواع» في ألمانيا عام 1860، وجد «هايكل» في كتاب أصل الأنواع «وسيلة استطاع من خلالها أن يجمع بين مثالية» هيجل، ومحاولات الحركة الرومانسية الألمانية للوصول إلى مبادئ كونية يمكن أن توحد الإنسان والطبيعة معا.

والمعروف أن الرومانسية منذ بداية القرن التاسع عشر، كانت موجة رائجة شعبيا. فالطبيعة بالنسبة للرومانسيين هي حالة دائمة من «الصيرورة» تطور كل أشكالها في سلسلة الوجود العظيمة. وكان الرومانسيون يرون كل وجه من أوجه الطبيعة وثيق الصلة بتطور المجتمع، حيث يتم التعبير عنها

في الديانات، والفن، وأساطير الأقدمين، فضلا عن البنية الاجتماعية. ومن خلال هذه الثقافة يمكن أن نفهم الكون بأسره.

وها هو «داروين» يقدم الوسيلة التي تجعل ذلك الهدف ممكنا، وذلك بتوحيد كل من الكون الطبيعي، والكون الاجتماعي معا، لأن الإنسان جزء من الطبيعة. وفوق هذا وذاك، أبرزت الاكتشافات الحديثة التي توصل إليها الباحثون مثل «جان بوركينج»«jan Purkinje»، وتيودور شوان «Theodore Schwann» اللذين تركزت أبحاثهما على نمو الخلية، أبرزت أن كل الكائنات تشترك جميعها في نموذج الخلية الأساسي نفسه.

وفي عام 1862، بدأ «هايكل» يلقي محاضرات حول نظرية «داروين» في كل أنحاء ألمانيا. وكانت هذه النظرية تمثل بالنسبة «لهايكل» فلسفة كونية جديدة. ولكي يبين كيف ارتقى الإنسان خلال مراحل التطور من الحيوان، أثبت «داروين» أن التغيير الحتمي كان هو الآلية الرئيسة الفاعلة في العملية التاريخية، وأن الإطاحة «بالطغاة» الذين يقفون في طريق التغيير له ما يبرره. وكان «هايكل» موجودا في إيطاليا في عام 1859 قبل أن يتمكن كافور ومازيني وغاريبالدي من طرد المحتلين النمساويين، وتوحيد البلاد تقريبا.

وفي عام 1860، أثناء انعقاد مؤتمر خاص بالألعاب الرياضية، راود «هايكل» حلم بأن يكون هناك «شعب واحد من الأخوة» شعب مكون من جنس متفوق، وهو ما أبرزه «داروين» في نظريته بالكيفية التي يمكن بها تحقيق هذا الحلم. اتخذ «هايكل» أصل الأنواع أساسا لفلسفته الجديدة التي أطلق عليها اسم «مذهب الواحدية» «Monism»، ليفرق بينها وبين مذهب الاثنينية «Dualism» الذي تقوم فكرته على فصل الإنسان عن الطبيعة. أما الإنسان بالنسبة لمعتنقي مذهب الواحدية، فقد كان دائما في حالة توافق وانسجام مع الحيوانات. ولم يكن بوسعه ادعاء أن له حق الوجود كائنا خاصا متمايزا، له روح وإنما هو فقط على درجة أعلى من التطور. وكتب هايكل يقول:

«وكما أن أمنا الأرض، مجرد ذرة في شعاع الشمس من الكون اللانهائي، كذلك الإنسان نفسه، ما هو إلا حبة دقيقة من البروتوبلازم داخل إطار الطبيعة العضوية القابلة للفناء».

أوضح «داروين» في نظريته، أن المجتمع الإنساني، والطبيعة البيولوجية

شيء واحد. وبناء عليه لابد أن يحكم هذا المجتمع الإنساني القوانين نفسها المنافسة والصراع والعدوان. وبالتالي، لابد أن تقاتل الأمم بعضها البعض من أجل البقاء، مثل الكائنات العضوية، وإلا فسوف تتعرض للفناء.

فإذا كانت ألمانيا-كما اعتقد هايكل-تمثل حضارة متفوقة، فإنها تستطيع أن تظل متفوقة إذا ضمنت حياتها بهذا التفرد الذي تمتلكه. وقد ساعدت نظريات علم اللغة الحديثة المسماة باللغة الآرية، على تعزيز حجة نقاوة الجنس الألماني. أما اللغات (المهجنة) التي خرجت وتطورت من اللغة الآرية، فقد كانت تمثل بالنسبة «لهايكل» نتائج سيئة من نتائج العالمية. وكان «هايكل» يشعر أن الاختلافات العرقية اختلافات جوهرية، فالفروق بين الألمان وقبائل الهوتنتوت * فروق أكبر كثيرا من الفروق بين الخراف والماعز. كما أن البشر يجب أن ينقسموا إلى مجموعات يحددها اللون والذكاء.

ويرى «هايكل» أن التعليم الذي يؤكد النزعة الإنسانية والكلاسيكيات أضعف الإنسان. لذلك طالب «هايكل» في بيان أصدره ويعتبر أساس النهضة الصناعية الألمانية في نهاية القرن التاسع عشر، طالب بأن يكون العلم في المقدمة ليحل محل الفكر الليبرالي الذي قسم المجتمع إلى مجموعات ذات مصالح مختلفة. كما رأى «هايكل» أيضا أن تشجيع الإرادة الحرة يلعب دورا مدمرا، لأن الكائنات العضوية-كما أوضح داروين-لا تنتصر بالعقل والإرادة إنما بالنضال والنقاوة.

وقال «هايكل» أيضا: إن الإرادة الإنسانية لا تمتلك من الحرية أكثر من الحرية التي تمتلكها الحيوانات الراقية، والتي لا تختلف عنها إلا في الدرجة فقط وليس في النوع. وبقدر ما تتعاظم الحرية، يكون النظام أقوى، لأن الحرية عند «هايكل» تعني الخضوع لسلطة الجماعة التي تدعم فرص الحياة. ومن ثم، ينبغي في هذه الحالة أن يخضع القانون الأخلاقي لعلم الأحياء (البيولوجي). ويرى «هايكل» أيضا، أن الآلاف بل الملايين من الخلايا يتم التضحية بها من أجل الإبقاء على فصيلة معينة من الخلايا. ولا نعتبر حياة الفرد ذات قيمة أو أهمية، وليس هناك أي جاذبية لمجموعة مطلقة من الأخلاقيات أعظم من تلك الأخلاقيات المتصلة بمصلحة الجماعة ككل.

---

* الـ Hottentots شعوب كانت تعيش في جنوب أفريقيا في منطقة بالقرب من رأس الرجاء الصالح (المترجمة)

استخدم «هايكل» نظريات داروين في التاريخ الفكري لعصره استخداما حاسما. فقام بتوحيد كل الاتجاهات التي كانت تتنامى بالفعل في ألمانيا من اتجاهات، عنصرية، وإمبريالية، وورومانسية، وقومية، ومعادية للسامية. وكانت الدعوة القوية التي نادى بها «هايكل» بتوحد الجماعة، قد وجدت تجاوبا كبيرا بين الشعبيين «Volkists» وهي جماعة تعتقد في نقاوة دماء الجنس الألماني المتفوق على الأجناس الأخرى، وبالرابطة التي لا تنفصم بين الطبيعة والفرد.

نشر «هيكل» في عام 1899، أهم كتبه الفلسفية المعروف باسم «لغز الكون» والذي كان أكثر الكتب مبيعا في ذلك الوقت. فقد طبع منه خلال أول وقد تناول «هيكل» في كتابه موضوعات مختلفة عن الماضي الوثني، وأرض الآباء، والنضال الذي لا مفر منه، والإيمان بالشعب، وأسس «هيكل» في عام 1906 وهو في الثانية والسبعين من عمره عصبة الواحديين في يينا وضمت علماء تحسين النسل، وعلماء البيولوجي، ورجال اللاهوت، والشخصيات الأدبية، والسياسيين، وعلماء الاجتماع. وقد رأس هذه الجامعة «ويليام أوزوالد» «William Ost World» الحائز على جائزة نوبل في الكيمياء.

وما أن حل عام 1911، حتى كان أعضاء العصبة ستة آلاف من 42 مدينة وبلدة على امتداد ألمانيا والنمسا. وكان تأثير هذه الجامعة في حركة الشعبيين تأثيرا كبيرا، وخاصة بين مثقفيها الأساسيين. وفي هذا الصدد كتب «أوتو امون» «Otto Ammon» أحد قادة العنصريين من علماء الأنثربولوجي (علم المجتمعات البشرية) يقول: «إن قوانين الطبيعة هي نفسها قوانين المجتمع. فالشجاعة، والمكر، والتنافس فضائل. ولهذا كان لابد أن تصبح نظريات «داروين» بمثابة الديانة الجديدة لألمانيا. وهذا يعني بطبيعة الحال، أن الصراع العرقي ضروري للبشرية».

أما «الكسندر بلويتز» «Alexander Ploetz» فقد نادى بتكوين هيئة قومية مهمتها فرز الوالدين بهدف التأكد من نقاوة الجنس الألماني، وللحد من إنجاب أطفال ذوي عيوب جسمانية. وفي هذا الاتجاه، أصدر بلويتز بالفعل في عام 1904 جريدة تحسين النسل، أسماها الأرشيف «Archiv» أهدى أول عدد منها إلى هيكل، كانت تلك الجريدة تشتمل على اقتراحات بالعمل على تنشئة مجتمعات على غرار تلك المدينة العظيمة التي خططها «تيودور

فريتش» «Theodor Fritsch» وأسماها «ميتجا رد» «Mittgard».

أصبح «فريتش» بعد عام 1918 الموجه الأيديولوجي لحركة الشباب التي عرفت باسم إله الجنس الآري آرتامارتسين «Artamarzen» وكان من بين- مؤسسي هذه الحركة، هنريش هيملر*«Henrich Himmler» ورادولف هيس** «Rudolf Hess» وللتعبير عن حركة الشباب هذه قال آلويسيس أونولد «Aloysius Unold» نائب رئيس جماعة الواحديين: «لقد أيقظتنا الحقيقة القاسية من الأحلام التافهة عن شعب طيب حر أبناؤه سواء سعداء».

لذلك، ينبغي أن يتم تكوين حزب وطني جديد يقوم بتوحيد المجتمع. وسوف يكون هذا الحزب مثلا حيا يجسد مبدأ البقاء للأصلح، حيث يتشكل من تنظيم متدرج أساسه القدرة، وسوف يكون العمل إجباريا. أما ديناميكية الدولة فسوف تكون ديناميكية اقتصادية وليست ديناميكية سياسية. وسوف تختفي اضطرابات وفوضى الإجراءات البرلمانية، وتصبح الأمة نخبة بيولوجية. كما سيكون النضال هو الباعث الأول والرئيسي لوجود الأمة. وهكذا تم مولد النازية التي أخذت من نظرية التطور لصاحبها «داروين» أساسا يدعمها.

لكن نظرية «داروين» في الوقت نفسه وجدت تفسيرا مختلفا اختلافا كليا عبر الأطلنطي. فقد أعطت النظرية مصداقية لفكر كان قد نما بالفعل قبل ظهور كتاب «أصل الأنواع»، دعا إليه ونشره إنجليزي يدعى «هربرت سبنسر» «Herbert Spencer»-كان مهندسا عصاميا يعمل في السكك الحديدية، وهو ابن لمدير مدرسة في مدينة دربي-«Derby».

قدم «سبنسر» في عام 1852، بحثا ارتكز على أفكار «مالتوس» أسماه «نظرية حول السكان» تم استنتاجها من القانون العام لخصوبة الحيوان. وقد اقترب «سبنسر» كثيرا في نظريته هذه من تأسيس مبدأ «الانتخاب الطبيعي»، ثم قام بتطوير «فلسفته المركبة» بعد سبع سنوات، أي في عام 1859، فجمع فيها كل المعارف تحت المبدأ الأوحد عن التطور.

عرف عن «هربرت سبنسر» أنه رجل متفائل أساسا. وصف التطور بقوله:

---

* رئيس البوليس السياسي في عهد الزعيم النازي هتلر (المترجمة)

** نائب هتلر (المترجمة)

«إنه تغيير من التجانس غير المترابط وغير المحدد، إلى التغاير المترابط المحدد والذي يتم من خلال عمليات مستمرة من التمايز والتكامل. وهذا التغيير يتم من خلال البقاء للأصلح»، وهو التعبير الذي كان «سبنسر» أول فيلسوف يستحدثه. و«هربرت سبنسر» هو الذي قال أيضا: «إن خفض عدد السكان كان دائما أقرب أسباب التقدم، الذي أجبر الإنسان في الحالة الاجتماعية على جعل التنظيم الاجتماعي أمرا حتميا. كما أنه عمل أيضا على تطوير الوجدان الاجتماعي».

وكان «سبنسر» يعتقد أن النضال من أجل الوجود إذا تراخى فسوف يتبعه تفسخ اجتماعي. وسوف يتم خلال هذا النضال، القضاء على العنصر الضعيف لصالح الخير الأعظم للمجتمع بوجه عام.

كما أن فقر المعوقين، وأحزان الحمقى، وجوع الكسالى، هي مراسيم نزعة خيرة بعيدة النظر واسعة المدى والتي تحمل أيضا باكرا إلى المقابر أطفالا من أبوين مريضين، وتنحي جانبا ذوي المعنويات الهابطة والمدمنين والضعفاء الواهنين وكأنهم ضحايا وباء ما.

ومن أقوال «سبنسر» أيضا: «إن الكون يسير نحو تحقيق هدف متمثل في وجود عالم يجد فيه الفرد أقصى فرصة للتعبير عن ذاته وتحقيقها دون التعدي على حقوق الآخرين.

وقد بين «داروين» أن الصراع من أجل البقاء في عالم النباتات والحيوانات ينتج عنه تغيير تطوري ارتقائي يؤدي إلى مجتمع مكون من الأفراد الناجحين. ومن ثم، نجد أن الصراع من أجل البقاء كان سببا في تحسين البيئة. لذا فأي تدخل من جانب الدولة من المسائل الاجتماعية مثل الإسكان، وقوانين المعونات الحكومية، والمؤسسات الخيرية والإجراءات الخاصة بالمصانع والبنوك أو رفع الرسوم الجمركية، كل هذه المسائل سوف تعمل على تسهيل الحياة على غير القادرين على المنافسة لينتعشوا على حساب الإضرار بالمجتمع ككل.

وجدير بالذكر، أن نظرية «هربرت سبنسر» الداروينية الاجتماعية، انتشرت في الولايات المتحدة كالنار في الهشيم، حيث وجدت في دولة يتجه دستورها إلى مبدأ منع الحكومة من التدخل في حرية الأفراد. وتماما كما طالب به «داروين»، كان واجب حكومة الولايات المتحدة الوحيد هو المحافظة

على حرية الفرد لكي يفعل كل ما يتفق مع مصلحته الشخصية.

وفي عام 1877، كان أول من عبر عن النظرية الداروينية الاجتماعية، جمعية تنظيم المعونات الخيرية التي بدأت بممارسة نشاطها منذ عام 1869، فاتخذت هدفا لها ترشيد المعونات الخيرية، وتقديم المساعدات إلى مستحقيها الفعليين بهدف تحسين أحوال العائلات التي تعيش ظروفا بائسة، حتى يصبحوا في غير حاجة إلى المعونات الخيرية.

وأكد اثنان من المعجبين الأمريكيين بفكر سبنسر، وهما إ. ل. يومانز «E.L.Youmans» وجون فايسك «Jhon Fiske» بيع 300 ألف نسخة من كتابه قبل وصوله المظفر إلى الولايات المتحدة في عام 1882. وكان «سبنسر» في ذلك الوقت قد أصبح معشوق رجال الصناعة الأمريكيين. وقام «اندرو كارنجي» «Andrew Carnegie» بدور رسول أفكاره والمبشر بها. وفي تقديمه للداروينية الاجتماعية كتب يقول:

«لقد تدفق الضوء كالفيضان وأصبح كل شيء واضحا. أنني لم أتخلص فقط من علم اللاهوت والغيبيات ولكنني وصلت إلى حقيقة التطور، فأصبح شعاري أن كل شيء جيد مادام هذا الشيء يتطور إلى الأفضل. وإن الإنسان لم يخلق بفطرة تحط من شأنه، ولكن لترفعه من صور دنيا إلى صور أرقى. وليس هناك أيضا نهاية لمسيرته الممكنة نحو الكمال».

والواقع أن الداروينية الاجتماعية انتعشت في بلد يتمتع بموارد مادية هائلة، فضلا عن نظام إنتاج يتسم بالكفاءة والمرونة، نظام استطاع أن يقوم بتصنيع السلع على نطاق هائل، وله أسواق وطنية متنامية. انتعشت الداروينية الاجتماعية لتلاؤمها مع النزعة الفردية الصارمة المواكبة لروح الحدود أو تناسب استغلال العمال المهاجرين إليه، اعتمادا على وجهة النظر هذه. وقد رحب كارنيجي بالفرصة التي قدمتها النظرية الداروينية الاجتماعية فكتب يقول: «لكل تلك الأسباب نحن نقبل الداروينية ونرحب بها، لأن الظروف التي يجب أن نكيف أنفسنا معها هي أن البيئة يسودها عدم المساواة، فضلا عن التركيز التجاري والصناعي والأعمال في أيدي مجموعة قليلة، ولأن قانون التنافس بين هؤلاء ليس مفيدا فحسب، بل ضروريا لمستقبل تقدم الجنس البشري..».

أما الداروينية بالنسبة لـ «جون روكفلر» «John D. Rockefeller» فقد عبر

عنها قائلا: «إن نمو الأعمال الكبيرة إنما يعني فقط البقاء للأصلح. فجمال الوردة يمكن أن يقدم بأريجها وفخامتها التي تبعث البهجة لحاملها، فقط بعد التضحية بالبراعم الأولى التي تنمو حولها. ومثل هذا لا يعتبر اتجاها شريرا في مجال الأعمال، وإنما هو تحقيق لقانون الطبيعة والقانون الإلهي».

ومن أبرز مؤيدي الحركة الداروينية وقادتها في أمريكا، البروفسور«جراهام سومنر»-«Graham Sumner»، أستاذ العلوم السياسية والاجتماعية في جامعة «ييل» «Yale» التي أصبحت بفضل نفوذه مركزا للداروينية الاجتماعية في الولايات المتحدة. كان «سومنر» يعتقد أن المساواة السياسية تقتضي عدم مطالبة الحكومة بأي شيء، مثل إعانة الفقراء، والخدمات الاجتماعية وما شابه ذلك، لأن مثل هذه المطالب تجعل الناس أقل حرية، وتساعدهم على التخلي عن رغباتهم لتحقيق مطالبهم بأنفسهم. وقد عبر «جراهام سومنر» عن فكرته هذه بقوله: «إذا قيل إنه لأمر قاس غير مستساغ أن أكون حرا وفقا للشروط الميسرة للفقير فإن هذا يعني أن الحرية قاسية غير مستساغة» وفي كتابه بعنوان: «بماذا تدين الطبقات الاجتماعية لبعضها البعض» والذي نشر عام 1883، كتب «سومنر» يقول: «إن الديون هي العدم»، وقد لخص آراءه حول هذا المفهوم فيما أسماه «الإنسان المنسي»، فقال: «عندما يتوحد (أ) مع (ب) ليدفعا (ج) لتقديم شيء مجاني لـ (د)، عندئذ يكون (ج) هي الإنسان المنسي. إنه الإنسان الذي استسلم باختياره أثناء نضاله للحصول على ما يكفيه من القوت ليدفع الضريبة المفروضة عليه، استسلم ليكون ضحية لصالح (د) الأقل جدارة منه.

إن المنافسة بين البشر للحصول على الموارد المتاحة حق وأمر طبيعي. وعلى المستوى الاجتماعي، تمثل النضال من أجل البقاء في نضال الإنسان مع الطبيعة للحصول على رزقه. والنظام الرأسمالي هو أنسب نظام يلائم كلا من النشاطين. وكما يقول «سومنر»: «إن أصحاب الملايين هم نتاج الانتخاب الطبيعي. وليكن مفهوما أننا لا نستطيع أن نخرج عن هذا البديل: الحرية-عدم المساواة = البقاء للأصلح، لا حرية-المساواة = البقاء لغير الأصلح.

وعندما زار «سبنسر» نيويورك في عام 1882، كانت زيارته تلك، علامة

على ذروة نفوذه في الولايات المتحدة. وهناك استضافه كارنيجي، وغيره من كبار رجال الأعمال الأمريكيين في نيويورك. والواقع أن «سبنسر» كسب أمريكا كما لم يكسبها أي فيلسوف آخر. ومنذ الحرب الأهلية وحتى العهد الجديد «New Deal» في عهد روزفلت كان رجال الأعمال يفسرون أفعالهم بمفهوم الداروينية الاجتماعية، فكل فرد في السلم الاجتماعي وحتى ساعي المكتب الذي يلهث وراء ثلاثة دولارات هي أجره في الأسبوع، يسهم بحركته السريعة ودأبه على العمل في تحقيق الخير والتقدم للبشرية. وقد وجد القول الأمريكي «انهض وخاطر» مبرر وجوده العلمي، ولا يزال هو الأساس الذي تقوم عليه الحياة الأمريكية اليوم.

وثمة واحد من أهم وآخر النجاحات التي حققها داروين في مجال ربما كان أبعد ما يكون عن فكره فقد حدث أن قرأ «ماركس» كتاب «داروين» أصل الأنواع، فكتب لـ «إنجلز» يقول: «إن كتاب أصل الأنواع هو الأساس المستمد من التاريخ الطبيعي لأفكارنا «فالمادية الجدلية» هي العملية التاريخية الأساسية التي تم الجمع بوساطتها بين الآراء المتصارعة للوصول إلى مرحلة ثالثة من التطور أكثر تقدما. وهذه الجدلية تسير في خط مواز لآلية «داروين» في نظرية التطور. والمجتمع مثل الطبيعة يتحسن مع الزمن».

ولا شك أن «ماركس» قد تأثر بنظرية «داروين» التي تقول إن النضال من أجل الوجود هو أساس التقدم. وبالنسبة «لماركس» كان الصراع الطبقي من أجل الثورة هو المعادل الاجتماعي. وكما فعل «ماركس» تماما أسقط «داروين» المعنى الديني والغيبي للوجود. فالإنسان يستطيع أن يحدد التاريخ إذا فهم أن هذا التاريخ يخضع للقوانين شأن الطبيعة. ولا يمكن تحقيق التقدم إلا من خلال الإيمان بهذه الأفكار. فالتغير هو أساس التطور الإنساني. ولا شك أن الفضل يرجع لداروين، في أن صارت النظرة العصرية اليوم لواقع الإنسان، هي بالضرورة النظرة نفسها على جانبي الحدود الأيديولوجية. فلم تعد الاختلافات اليوم حول ما إذا كان المجتمع يستطيع التقدم أم لا، إنما أصبحت الاختلافات حول الوسائل التي يستخدمها الإنسان لتحقيق هذا التقدم، وهنا نجد أن كلا الجانبين جانبان ماديان على قدم المساواة لأن الإنسان على الجانبين هو الذي يواجه وحده مشكلة مستقبله. إذن فالحياة بمعناها الحرفي هي ما نصنعه نحن.

٩ تجهيز الموجات

زودت نظرية «نيوتن» البشرية على مدى مائتي عام منذ صدور كتاب «الأسس» عام 1687 بنظرية في الكوزمولوجيا تهيئ للناس صورة عن كون مريح وموثوق به، فيه يعملون ويفكرون. وقد بين «نيوتن» وهو يصف الكواكب التي تتحرك وفقا لنفس القوانين الثابتة التي تنطبق على كوكب الأرض، أن الحالة الطبيعية للمجتمع، حالة منطقية مستقرة غير متمردة، يعرف فيها كل عضو من أعضاء المجتمع موقعه في المخطط الوظيفي للأمور، ويحقق كل مشروع العائد المرجو منه مادام يعمل في إطار القوانين التي تحكم الإنسان، تماما مثلما تحكم النجوم. بل أكثر من ذلك، فقد بين «نيوتن» أن التغيير الذي يحدث في الكون، هو نتيجة لتطبيق القوى القانونية التي تحرك الكواكب في مداراتها. كما يستطيع البشر الطموحون، تحقيق الشيء نفسه، إذا ما طبقوا قوانين التغير على أوضاعهم.

وكان «الكون» الذي تحدث عنه «نيوتن»، عبارة عن مكان عظيم الشأن يدركه العقل. كذلك الفضاء في هذا الكون، متجانس مطلقا مستقل عن أي شيء قد يوجد بداخله. أما بنية هذا الكون، فهي بنية صلبة لا زمانية. ووصف «نيوتن» الفضاء، بأنه

مطلق بطبيعته الخاصة، وبصرف النظر عما يوجد خارجه، يظل دائما أبدا متجانسا وثابتا لا يتحرك.

والفضاء هو الحاوية الثابتة للمادة المتحركة بداخله. ومن دون الفضاء الذي يسمح بتغيير مواقع الأجسام، ينتفي حدوث عمليات الإحلال المكاني الذي هو مبدأ الحركة. ولم يكن من الممكن تحديد الأجسام من دون وجودها في أماكن مختلفة بجوار أجسام أخرى يقع كل منها خارج الحدود المادية لغيرها من الأجسام.

والفضاء لا نهائي. وحسبما رأى أقليدس إذا مددنا خطا بين نقطتين، يمكن أن يمتد الخط إلى ما لا نهاية مادام يمكن لهذا الخط مواصلة امتداده. وإذا اعترض هذا الامتداد شيء ما، فلا بد أن يكون هذا الشيء موجودا في شيء ما آخر، وبالتالي يكون «ما وراء هذا الحاجز مزيدا من الفضاء».

والفضاء قابل للتقسيم إلى مالا نهاية، لأن وجود جسمين أحدهما قريب من الآخر مهما كانت درجة هذا القرب، لابد أن يكون بينهما فراغ، مادام الجسمان ليسا الشيء نفسه. والفراغ حالة خامدة، كما أن كل ما يحدث في الفراغ يخص المادة وحدها، ووجوده سابق عليها بطبيعة الحال «كوسط» يمكن أن توجد فيه المادة.

والزمان بالمثل مفهوم بسيط مباشر، إنه مثل الفضاء، فراغ أيضا، وهو ذاته في كل مكان والزمان لا نهائي مادام يظل دائما هناك «قبل» و«بعد». وهو مثل المكان لا يتفاعل مع محتواه. والتغير يحدث في زمان. والزمان شأن المكان لا يفيد تغيرا أو حركة. وحركة الزمن مستقلة عن حركة المادة، ولا تتصل بالزمن الأحداث المادية التي تجري فيه، مثلما أن المكان لا علاقة له بموضوعاته.

والزمن أيضا قابل للتجزئة إلى ما لا نهاية. إذ لا يوجد أي فاصل زمني ولو بسيطا جدا لا يمكن ملاحظته. وكانت أفكار البشر الذاتية عن الزمن، أفكارا لا صلة لها بالموضوع، مادام أي معدل لمرور الزمن بالنسبة لحياة البشر يبدو لفراشة كأنه لا نهائي، أو بالنسبة لحفرية ما كأنه لحظة واحدة، وبالتالي سوف يظل الزمن يمضي ثم يمضي. وفي هذا السياق أيضا، يكون الزمان حاويا للمكان، مادام المكان موجودا في الزمان.

وبالبساطة نفسها، كان تحديد «المادة»، فهي شيء أصم لا تحايزي، تشغل مكانا في زمان ما. والمادة تملأ الفضاء الذي لا بد أن يكون مملوءا امتلاء كاملا. وعندما اختلطت المواد بعضها ببعض، أخذت كل مادة تملأ الفراغات الموجودة في المواد الأخرى. وكانت كل عناصر المادة ثابتة من حيث الكتلة والحجم والشكل، وبالتالي يتأكد ثبات بنية الكون المادية، ويظل هذا الثبات محفوظا في كل جزء من أجزائه مهما حدث من تغيير داخل المادة.

أما الحركة، فهي علة التغير، وقد تم تعريف التغير، بأنه وجود في الزمان وفي المكان، والذي لا يحدث إلا في المادة فقط. ويتكون التغير من تغير مكاني يتناسق داخل الزمن، ويجسد مسار الجسم المتحرك. ومهما كان الأمر، فإذا كانت الحركة تعني ضمنيا «المادة»، فالمادة لا تعني دائما الحركة، لأن هناك أجساما ما في هذا الكون ثابتة لا تتحرك، يتم الاستدلال على وجودها من الأجسام المتحركة. كذلك لا يمكن إفناء الحركة مثلما لا يمكن إفناء المادة، إنما من الممكن فقط تغييرها. ومادامت الحركة تمثل الطاقة وهي في حالة حركة، لذلك تظل الطاقة محفوظة في الكون دائما أبدا.

وهكذا فإن المادة المصنوعة من وحدات جامدة محكمة تتحرك داخل الفراغ المطلق وفقا لقوانين الحركة الصارمة. ويرجع حدوث كل شيء في هذا الكون إلى تأثير مادة في مادة أخرى. وحتى الجاذبية ما هي إلا ظاهرة لمجموعة تأثيرات مواد غير منظورة في الفضاء.

هذا الكون، الذي رسمه «نيوتن» هو كون يقيني يعمل في ظروف مطلقة. وجميع الأحداث التي تجري فيه في الوقت نفسه هي أحداث متزامنة، وهو ما يعني أن جميع الموجودات في أي لحظة وجدت متزامنة. وجميع الأحداث المتزامنة التي حدثت على الأرض، متزامنة أيضا مع تلك التي حدثت في أكثر الكواكب بعدا عن الأرض، وهكذا كان «الكون» عند «نيوتن» يعني ضمنيا،

موقفا معرفيا عمليا متفائلا مؤكدا. وكان الهدف من العلم هو اكتشاف الحقيقة للحصول على بيانات مؤكدة عنها. ولما كانت المعرفة تسبق اليقين لذا بات نشرها أمرا مطلوبا.

ولا شك أن حركة التنوير التي شهدها القرن الثامن عشر، قد استمدت

إلهامها من نظرية «نيوتن» في المعرفة والهدف منها. فإذا كان الكون «بنية» تعمل وفقا لمبادئ منطقية، إذن فمن الممكن إدراكها بالعقل.

وحيث إن البشر لديهم القدرة على تطوير واستخدام قدراتهم العقلية، فلابد في نهاية الأمر، أن يكون هذا الكون قابلا للتفسير. لذلك ظل التعليم دائما هو الهدف الأساسي للمجتمع الإنساني.

ومنذ أن أوضح جاليليو أن الكون يخضع لقوانين الفيزياء الرياضية التي يمكن أن تكشف عن وجود حقيقة موضوعية يمكن فهمها من خلال العلم، كانت جميع البحوث العلمية تجري خلال هذه الفترة القصيرة على أساس الإيمان بمطلقات الكون الذي وصفه نيوتن. وكان هدف العلم قياس وملاحظة الطبيعة على نحو ما تتبدى لنا في إطار هذه المطلقات، وهذا النهج في البحث هو تحديدا الذي بدد هدوء فيزياء نيوتن ونظرتها المستتيرة عما يمكن أن يحققه العلم. وارتبط هذا النهج في البحث ارتباطا وثيقا بقوة طبيعية أغفلها نيوتن نفسه. والقوة التي نعنيها هنا هي الكهرباء.

وكان الإنسان قد لاحظ منذ قرون طويلة أن «حجر الكهرمان» إذا تم «حكه» يتحول إلى حجر جاذب. كما لاحظ أيضا أن إبرة البوصلة تتجه دائما نحو الشمال. وظلت هاتان الظاهرتان خاضعتين لعدد من الأبحاث المحدودة جدا حتى عام 1665، إلى أن استطاع «أوتو فون جيريك» «Otto Von Guericke» عمدة مدينة «ماجديرج» الألمانية، صنع كرة من مادة الكبريت تنبعث منها شرارات عند حكها. وفي عام 1675، لاحظ عالم الفلك الفرنسي جين بيكارد «Jean Picard» أن الترمومتر الزئبقي يلمع كلما اهتز الزئبق الموجود داخل الزجاج. وصنع «فرانسيس هوكسبي» «Francis Hauksbee» جسما كرويا يدور حول «مرفق» فينتج كهرباء إستاتيكية. ووجد ستيفن جراي «Stephen Gray» في عام 1729، أن خيطا من الحرير مربوطا في فلينة عند أحد طرفي أنبوبة زجاجية، إذا تم «دعكها»، ينتج عنه قوة جاذبية لبضع مئات من الأقدام. وكان هذا السيال الجاذب يعني عند «جراي»، أن القوة تتصرف تصرف السوائل.

كانت الكهرباء-في ذلك الوقت-تبدو كما لو أنها سائل لا وزن له يمكن قياسه. وفي عام 1745، ابتكر كل من «إيوالد فون كلايست» «Ewarld Von Kleist» من بوميرانيا «Pomerania» وبيتروس فان موشينبروك «Petrus Van

Musschenbroek» من هولندا، ابتكرا طريقة لتخزين السيال الكهربائي في وعاء فخاري، أطلقا عليه اسم مدينة لايدن «Lyden» الهولندية، حيث ابتكر موشينبروك طريقته في توليد السيال الكهربي. فعندما يتم شحن الوعاء بهذه القوة الغامضة، تظل محفوظة به إلى أن يتم تفريغها باللمس فتخرج منه شحنة كهربائية.

وفي عام 1753، طير «بنيامين فرانكلين» «Benjiamin Franklin» طائرة ورقية أثناء عاصفة رعدية ليثبت بالشحنات التي يستقبلها أن الكهرباء ظاهرة تماثل ظاهرة البرق تماما. وتصور فرانكلين أيضا أن الكهرباء هي عبارة عن سيال يتخذ أشكالا موجبة وسالبة. وأن كل الأجسام في هذا الكون تحتوي هذا السيال. فإذا تم شحنها بشحنات أكثر من احتمالها، يصبح الجسم المتلقي موجبا، وإذا تم تفريغها من تلك الشحنات يصبح الجسم سالبا.

ومع حلول ثمانينيات القرن الثامن عشر، كان هناك أنواع مختلفة من السيالات التي يصعب وزنها مثل الكهرباء الموجبة والسالبة، والحرارة، والضوء، والجاذبية الأرضية الشمالية والجنوبية وهكذا. ترى، هل يمكن تخفيض عدد تلك التيارات إلى مجموعة أصغر من القوى المشتركة سواء كانت قوى جاذبة أو قوى طاردة؟.

جاءت أول محاولة لتقدير كمية الكهرباء والمغناطيسية في عام 1795 على يد عالم فرنسي يدعى «شارلز دي كولومب» «Charles de Coulomb»فبينما كان هذا العالم يبحث عن وسائل تعمل على تحسين وظيفة البوصلة، وجد أن إبرة المغناطيسية إذا علقت في خيط، يمكن استخدامها في قياس القوى الكهربية والمغناطيسية. وأظهر الميزان الالتوائي كما كان يسمى «Torsion Balance » أن القوى أيا كانت تختلف في قوتها بالنسبة لبعدها عن المصدر، وتناسبها تناسبا عكسيا مع مربع المسافة إلى المصدر. وبين «دي كولومب» أن تلك هي الطريقة التي تعمل بها الجاذبية الأرضية، وبالتالي بدا أن هذه القوى تخضع لقوانين «نيوتن». كذلك اعتقد «دي كولومب» أن الكهرباء تتكون من سيالين يتحركان بين جسمين، بينما تتكون الجاذبية من سيالين يعملان داخل جسمين. المهم، أن هذين السيالين مختلفان.

وبصرف النظر عن الجهل بحقيقة هذه القوى فعليا، كانت المشكلة هي

قصور وعدم انتظام سبل التزود بها. لكن حادثا وقع في بولندا هيأ مصدرا أكثر ثباتا. فبينما كان البحث جاريا عن دليل يؤكد وجود الكهرباء في كل صور الحياة، اكتشف «لويجي جالفاني» «Luigi Galvani» أن الهزة التي تنتج عن الشعاع الكهربي الذي يخرج من السمكة، يماثل ذلك الشعاع الصادر من وعاء ليدن «Lyden» الفخاري. فهل تتولد القوة من الحيوانات ؟. أخذ «جالفاني» يركز أبحاثه فيما بين عامي (1780-1786) على الضفادع، فلاحظ أن أرجل الضفدع تنتفض عندما تتصل أعصابها وعضلاتها بنوعين من المعادن. وهكذا اعتقد أن الحيوانات تولد الكهرباء فعليا.

لكن باحثا إيطاليا آخر، كان يعيش بالقرب من مدينة بالفيا «Palvia» يدعى «آليساندرو فولتا» «Alessandro Volta» أثبت خطأ «جالفاني». فالكهرباء تتولد من رد فعل المعدنين. وقام «فولتا» بإجراء تجربة رص فيها أسطوانات من معدن الفضة والزنك، تخللتها ألواح مبللة من الورق المقوى، فأنتجت تيارا كهربائيا منتظما. وهكذا كان ذلك العامود المنسوب إلى فولتا (العامود الفولتي) هو أول بطارية تولد كميات منتظمة وثابتة من الكهرباء.

ومع انتشار هذا القطب الكهربائي، بدأ اختلاف الفهم حول طبيعة التقدم العلمي، بين العلماء ورجل الشارع. فبعد عام واحد من ظهور هذا الاختراع، أصبح العلم بالنسبة للناس يعني «القضبان الكربونية للتفريغ الشراري» التي تنتج أقواسا كهربائية مضيئة بيضاء. وفي عام 1812، قام الخبراء العسكريون الألمان بتفجير المناجم عبر نهر «نيفا» «Neva» في سانت بطرسبرج «St.Petersburg» ثم بدأ استخدام الكهرباء في علاج كل الحالات المعروفة، بما فيها حالات الخصوبة وحالات الغرق. واكتشف صديق حميم لفولتا، يدعى لويجي بروناتيللي«Luigi Brugnatelli»، أسرار التحليل الكهربائي. وفي عام 1801، وضع الفرنسي نيكولاس جوتيرو Nicolas Guatherot أسلاك توصيل مكهربة خارجة من البطارية وممتدة داخل محلول الملح، فأنتج ملح وغاز الكلورين. وقد ساعدت هذه التقنية في استخلاص المعادن. واستفاد بروناتيللي من هذه الفكرة فاستخدمها في تطبيقات أكثر ربحية، مثل دهان الميداليات بطبقة من الذهب وبيعها. أما صناعة القواطع، فكانت في انتظار اختراع الطلاء بالكهرباء. وكانت المحصلة النهائية لكل ذلك التطور، معرفة الناس بالتكنولوجيا، وظنوا أنها هي العلم نفسه.

تلك الخطوات العلمية أثارت في العلماء أنفسهم مزيدا من القلق، أكثر مما أثارته فيهم من إعجاب. فها هو التيار الكهربائي ينتج تأثيرا كيميائيا أثناء عملية التحليل الكهربائي، أي أن محلولا كيميائيا لحمض رصاصي ينتج تيارا. فهل هناك ارتباط بين الكيمياء والكهرباء؟.

أصبحت فكرة ارتباط الأشياء بعضها ببعض في ذلك الوقت، فكرة مستحدثة، وخاصة في ألمانيا فقد أثمرت الحركة الرومانسية فيها ظهور المدرسة الفكرية المعروفة باسم «الفلسفة الطبيعية» «Natuphilosophi» مع وجود فلسفة «كانط» برؤيتها الدياليكتية للطبيعة والتي فسرت كل الظواهر الطبيعية بأنها نتجت عن القوى المتضادة التي توافقت داخل مركب، وكانت «الفلسفة الطبيعية» تعتقد بأن الطبيعة دائما في حالة صراع أبدي، وما يحدث فيها من تقدم إنما يحدث من خلال المركب النقيضي وليد عمليات الضغط، وأن كل شيء في هذا الكون متصل بكل شيء آخر. وظل لغز تأثيرات الكهرومغناطيسية الجاذبة والطاردة بالنسبة للفلاسفة الطبيعيين لغزا يصعب مقاومته.

وفي عام 1820، قرر مواطن دانمركي يدعى هانز كريستيان أويريستد Hans Christian Oerested ممن تعلموا في ألمانيا وتأثروا بالفلسفة الطبيعية، قرر بحث الكهرباء والمغناطيسية لمعرفة ما إذا كان هناك ارتباط بينهما. ولتنفيذ ذلك، اتبع أويريستد المبادىء الجوهرية للفلسفة الطبيعية، وذلك بإخضاع الكهرباء تحت «جهد» ثم إطلاقها داخل سلك من البلاتين ذي مقاومة عالية. رصد «أويريستد» أن السلك تصرف تماما مثل أي ظاهرة أخرى، فقد توهج مثل البرق. لكن الملاحظة التي وجدها أكثر أهمية، ذلك التأثير الذي أحدثه السلك في إبرة بوصلة كانت على مسافة قريبة وكأن التيار مغناطيسي. أوضح «أويريستد» أن التأثير المغناطيسي للتيار الكهربائي موجود في الفراغ المحيط بالسلك، وأن هناك نوعا من القوة المؤثرة حول السلك البلاتيني.

ومن خلال مجموعة من التجارب لا علاقة بين بعضها البعض فيما يبدو أجريت في مطلع القرن أضاء كل من توماس يونج وأجسطين فريزنل ضوءا عبر فتحات ضيقة وعلى مسافات مختلفة تفصل بينها، وأثبتا أن الضوء المنبعث من فتحات ضيقة على مسافات مختلفة، يتصرف كما تتصرف

الموجات الصغيرة في مياه بركة راكدة، بإضافة موجة إلى أخرى أو إبعادها عن الأخرى لتتكون أنماط متداخلة. وعندما تلغي الموجات بعضها البعض، تتكون خطوط مظلمة. وعلى هذا، يحدث أن يكون: ضوء + ضوء = ظلاما. وأثبتت التجارب أن الفكرة القديمة الخاضعة لنظرية «نيوتن» والقائلة بأن الضوء يتكون من جزيئيات من المادة، كانت فكرة خاطئة، لأن الضوء قد ثبت أنه ينقل في موجات ضوئية.

وقبل أن يبدأ أويريستد تجاربه على سلكه البلاتيني وإبرة البوصلة، خرج كل من «فوربيزا» «Fourier»و«فريزنل» «Fresnel» بنظريات شاملة لتفسير انتقال الحرارة والضوء في صورة موجة، وأوضحا أن الضوء المستقطب ينتقل في موجات مستعرضة. وظل هناك سؤال: ترى، في أي وسط ينتقل الضوء في موجات..؟ وسرعان ما وضع هذا التساؤل موضع اهتمام الباحثين في مجال الكهرباء والمغناطيسية.

لكن أول مشكلة واجهت العلماء في ذلك الوقت كانت عدم ملاءمة القوى المتفاعلة الجديدة مع ميكانيكا «نيوتن». فهذه القوى لا تتحرك في خطوط مستقيمة من مركز جسم ما إلى مركز جسم آخر كما تفعل الجاذبية، إنما تتحرك على امتداد الخطوط المنحنية للقوة. إذن، القوة، هي قوة كهربائية بحتة لم تتأثر بالوسط الذي تمر به. فهل يؤثر الوسط في شدتها؟ من أين يبدأ الباحثون وليست لديهم أجسام مكهربة بسيطة لدراستها، وإنما كل ما هنالك «تيار» فقط..؟ وهكذا أصبحت تلك المشكلة موضوعا عاجلا مطلوب الوصول فيه إلى نتيجة تمكن العلماء من قياس القوة وتحويل سرها إلى ظاهرة كمية».

وفي عام 1879 قام آندريه امبير «Andre Ampere» بوضع قطبين من الأقطاب المشحونة في مواجهة الآخر ورأى أن التيارين اللذين يسيران في اتجاه واحد في السلكين يتنافران وأن التيارات التي كانت تسير في اتجاهات مضادة انجذبت فيها الأسلاك إلى بعضها البعض. وها هي الكهرباء ممغنطة، والمغناطيسية مكهربة، فهل تتمثل الظاهرة الكهرومغناطيسية في «جسيم» تؤثر فيه كهرباء موجبة وسالبة وتكون مغناطيسية؟.

«للإجابة عن هذا السؤال، استخدم أويريستد جهاز «الجالفانوميتر»، وهو جهاز يتكون من إبرة بوصلة زنبركية لقراءة كمية الانحراف المغناطيسي

الذي أحدثه التيار. واستطاع «جورج أوم» «George Ohm» باستخدام هذا الجهاز لقياس معامل توصيل المعادن، وشدة التيار في حدود مقاومة السلك. وهكذا بات معروفا حتى ذلك الوقت، شيء ما عن الطريقة التي يتحرك بها التيار، وتبين أن التيارات الكهربائية والمغناطيسيات تتفاعل مع بعضها البعض. والسؤال هنا، لو كان التيار يمغنط السلك، فهل يستطيع المغناطيس إنتاج كهرباء؟. للوصول إلى إجابة عن هذا السؤال، قام باحث مساعد يعمل في المعهد الملكي الإنجليزي، ويدعى ميشيل فاراداي «Michael Faraday» ببحث هذه الإمكانية قائلا: «لقد اعتقدت منذ زمن طويل أن الأشكال المختلفة التي تتكون منها قوى المادة، كانت تكشف دائما عن مصدر واحد مشترك. وبالتالي فهي جميعا متصلة بعضها ببعض ومعتمدة اعتمادا متبادلا، بحيث إنها قابلة للتحول من واحدة إلى أخرى».

استرجع «فارادي» تجربة سابقة كان قد أجراها في وقت مبكر الفرنسي «دومنيك أراجو» عندما جعل مغناطيسا دوارا يدير قرصا من النحاس الأحمر، فأثبت الباحث الفرنسي وجود «تيارات» بين المغناطيس والقرص. لكن «فاراداي» أراد أن يثبت ما هو أكثر من مجرد إحداث تيارات، أراد أن يثبت إمكانية إنتاج الكهرباء. وقد حدث بالفعل. عندما قام «فاراداي» في عام 1831 بوضع جهاز «الجالفانوميتر» بين طرفي سلك ملفوف حول أسطوانة من الحديد وعندما وضع مغناطيس داخل الأسطوانة اهتزت إبرة «الجالفانوميتر». وبعد أن أخذ يحرك المغناطيس داخل الأسطوانة وخارجها، أصبح السلك مكهربا. وكانت تلك التجربة، هي أول تجربة تنتج كهرباء غير كيميائية. بعدها قام فاراداي بتجربة أخرى أدار فيها قرصا بين قطبي المغناطيس فأنتج مرة أخرى تيارا كهربائيا.

لم يتوقف «فاراداي» عند هذا، بل طور تجاربه مستخدما المجال المغناطيسي الأرضي. فنجح في تدوير قرص من النحاس بزوايا قائمة في اتجاه إبرة البوصلة، فإذا بالإبرة تتحرك. ثم ثنى بعد ذلك السلك على شكل مستطيل وثبت في أحد أطرافه جهاز «الجالفانوميتزا»، وأخذ في تدوير السلك حول «الجالفانوميتر» فقفزت الإبرة 90 درجة إلى أعلى. وفي ديسمبر عام 1832، استطاع «فاراداي» نتيجة لهذه التجربة أن يسجل العلاقة المتبادلة بين الكهرباء والمغناطيسية والتأثير بينهما والذي تمثله ثلاثة خطوط متعامدة.

فإذا كان التيار موجودا في أحد الخطوط، والحركة في الخط الثاني، تولدت المغناطيسية في الخط الثالث.

لقد شكلت هذه التجربة النظرية الأساسية لعلوم فيزياء الكهرومغناطيسية. تحول بعدها اهتمام «فاراداي» إلى بحث تأثير خطوط القوة، فاكتشف أن القوة تؤثر مثل المغناطيسية من البعد، ومن الممكن رؤية الخطوط المنحنية للقوة في برادة الحديد حول المغناطيس. وفي الأربعينيات من القرن التاسع عشر، تعامل «فاراداي» مع خطوط القوة بوصفها مجرد مؤشرات لاتجاهاتها في الفراغ. وأخذ ينظر تدريجيا إلى هذه الخطوط كجزء من الفراغ نفسه. وعلى الرغم من أن النظرة القديمة لأجزاء القوة وهي تتفاعل مع بعضها البعض في الفراغ، كانت تبدو ممكنة بالنسبة للقوة التي تتحرك في خطوط مستقيمة، إلا أن السؤال الذي كان مطروحا وقتذاك: كيف لهذا التأثير أن يتبع خطا منحنيا؟.. لا بد إذن أن يكون السر كامنا في الوسط نفسه. وقد أصبح هذا الوسط الغامض معروفا باسم «الأثير». وفي عام 1850، أعلن «فاراداي» في «الجمعية الملكية» «أن خطوط القوى المغناطيسية يمكن أن تخترق الفراغ مثل الجاذبية والكهرباء، وبالتالي هناك علاقة مغناطيسية خاصة بالفراغ، وهي علاقة يجب اكتشافها فيما بعد لأنها سوف تصبح ذات أهمية قصوى في بحث الظواهر الطبيعية».

وكان «فاراداي» قد كشف خلال اختباراته المبكرة للتيار الكهربائي أن إبرة جهاز «الجالفانوميتر» تتأرجح في كل مرة يتم فيها إطلاق التيار أو فصله. اعتقد «فاراداي» وقتها أن بعض الجهد هو الذي عمل على تحويل التيار الكهربائي مع القوة إلى تيار موجب وسالب، فهل يقوم هذا «الجهد» بنفس الشيء، بدرجة أكبر أو أقل على جسيمات المادة معتمدا على قابلية توصيل المادة؟، وإذا كان هذا ما يحدث فعلا، فسوف تفشل المادة الفعالة قابلة التوصيل في أخذ الجهد، وسوف تتمكن من توصيل القوة لمدة قصيرة فقط بعد أن يكون «الجهد» قد بدأ يزداد بداخلها.

واصل «فاراداي» تجاربه، فقام بفحص كل موصل ذي جهد كهربائي، فانتهى أخيرا إلى أن التأثير أحدثه «جهد» انتقل عبر خطوط القوة في الفراغ نفسه-وإن التيار الكهربائي أحدثته خطوط القوة نفسها العاملة في موجات. لكن معاصريه في ذلك الوقت لم يهتموا كثيرا بتلك الفكرة مادامت

نظرية نيوتن لم تشر إلى شيء في الفراغ يمكن أن يستقطب «الجهد» الكهربي.

في الوقت نفسه استطاع التوسع في التكنولوجيا أن يفتن خيال السواد الأعظم من الناس. وكان قد تم-خلال عشر سنوات منذ اكتشافات «فاراداي»- إنتاج موتورات كهربائية صغيرة في كل مكان، انتشرت من الولايات المتحدة وحتى إيطاليا. كما ظهر أيضا شكل بدائي من القاطرات الكهربائية. لكن صامويل مورس «Samuel Morse» بهر الناس باختراعه جهاز التلغراف العجيب. وفي عام 1844 تم توليد تيار كهربائي في مدينة واشنطن، لتوصيل وعزل مغناطيس صغير في مدينة «بالتيمور» تمكن من جذب مفتاح وإبعاده. وعندما تم توصيل التيار للمفتاح ثم فصله أحدث صوتا تمثل في إشارة أو «كود» عرفت فيما بعد باسم «إشارات مورس» أو تلغراف «مورس».

وقد أثار اختراع التلغراف في ذلك الوقت ضجة واسعة. وبدأ الناس ينظرون إلى العلم بوصفه مصدرا للمستحدثات العجيبة التي تجعل الحياة مثيرة ومريحة للجميع. وكان العلماء-في حقيقة الأمر-معنيين بحل غموض القوة الكهربائية التي تنذر بهدم نظرية «نيوتن» حول الطبيعة من أساسها. وكان عدد الذين يتفقون مع فاراداي في أن القوة تعمل كجزء من الفراغ نفسه، قلة من العلماء. وفي عام 1857، أرسل العالم الإسكتلندي «جيمس ماكسويل» «James Maxwel»، رسا لة إلى «فارا داي» يقول فيها:

«أنت أول شخص تولدت عنده فكرة الأجسام التي تعمل من البعد، وتدفع الوسط المحيط إلى حالة من «الإجهاد». إن خطوط القوى التي كشفت عنها تستطيع أن تنسج شبكة عبر السماء، وتقود النجوم في مساراتها دون أي اتصال مهم مباشر مع الأجسام بحثا عن جاذبيتها».

كان مدخل «ماكسويل» الريادي إلى خطوط القوة الغامضة، إما أن يكون مدخلا تقليديا، أو أن يهدف إلى استرضاء المحافظين من زملائه. ولكي يدرس هذه الخطوط، تصورها على شكل أنابيب بأقطار متنوعة بداخلها سائل مثالي يحمل طاقة وجهدا ويعمل كمنظومة. وبمقتضى هذا المفهوم تصبح القوة قابلة للقياس الهيدروستاتيكي، حيث إن الأقطار المختلفة تنتج سرعات مختلفة للسوائل التي قد تمثل مقاومات متباينة للقوة.

وفي محاولة لتفسير سبب تجمع خطوط القوى بالقرب من مغناطيس

ما ثم انتشارها كالمروحة في الفراغ، استرجع «ماكسويل» نظرية «ديكارت» القديمة حول الدوامات المائية. فبينما كانت دوامات «ديكارت» نسيجية الحركة، جعل «ماكسويل» أنابيبه تدور حول محورها. ولمنع أنبوبتين متجاورتين تدوران حول محوريهما من التداخل، اضطر «ماكسويل» إلى إدخال عجلات غير محملة على الأنابيب كل منها في حجم «الجزيء». وعلى الرغم من أن ذلك النموذج كان ثقيلا، لكنه فسر كل شيء. فقد ولد دوران دوامات «الوسط» التي ملأت الفراغ، طاقة حركية هي قوة مغناطيسية. وأدى انتقال الحركة الدائرية إلى حدوث ضغوط تماس بين كل جزء من أجزاء الوسط كانت هي القوة الكهرومغناطيسية. وكان التيار هو حركة السائل تحت تأثير القوة الكهرومغناطيسية، وتولدت حرارة عن مقاومة هذا النشاط كله.

وهكذا استطاع «ماكسويل» بهذا النموذج أن يكشف غموض التأثير من البعد «بإثبات عدم حدوث تأثير من البعد». وقد تطلب جهازه هذا، وجود مادة تملأ الوسط بحيث تكون تحت «جهد» ما، أو في إطار حركة ما.

وهكذا أنجز «ماكسويل» حل تلك المشكلة في إطار قواعد «نيوتن» وبالتالي باتت محاولته تلك محاولة لا تجاري العصر، وهذا ما دفعه إلى التخلي عن الجهاز بأكمله. وكان «ماكسويل» قد قرأ في أوائل الستينيات من القرن التاسع عشر، عن تجارب أجراها كل من «ويلهلم فيبر» «Wilhelm Weber» و«رادولف كولسروش» «Rudolf Kohlsraush» عام 1856، أظهرت أن سرعة التيار داخل أي سلك، كانت تقترب من سرعة الضوء. وفي عام 1849، كان آرماند هبولايت «Armand Hipplyte» و«لويس فيزو» «Louis Fizeau» قد حددا سرعة الضوء في عام 1849 بإطلاق شعاع منعكس من خلال ترس في عجلة جهاز نسيج، ثم قاما بقياس سرعة العجلة أثناء دورانها وهي تحجب الشعاع المنعكس عن الترس الذي يليه.

من هنا بات «ماكسويل» على قناعة بأن التشابه بين سرعة الضوء وسرعة التيار تشابه قريب جدا ينبغي عدم تجاهله. وكان «ماكسويل» أيضا من الفلاسفة الطبيعيين الذين يبحثون مسألة الاستمرارية من خلال كل الظواهر الطبيعية. وقد توصل من خلال بحثه في هذه النقطة إلى أبسط تفسير ممكن لهذه الظواهر. وفي كتابه الذي أصدره عام 1865 بعنوان «نظرية ديناميكية عن المجال الكهرومغناطيسي» جاء فيه أن الضوء مثل

الكهرباء والمغناطيسية يتكون من موجات مستعرضة من الأثير. وتحتوي الفراغات الموجودة بين الأجسام المكهربة نوعا من المادة تتحرك عند حدوث الظاهرة الطبيعية.

قام «ماكسويل» بفحص كل أشكال المواد القابلة للتوصيل لمعرفة كمية الجهد الذي تحتاجه هذه المواد لتبدأ حركة التيار وتستمر. لاحظ أن الطاقة المنقولة، كانت تنتقل ليس فقط داخل الأجسام، إنما أيضا في المجال وبهذا الاكتشاف يكون «ماكسويل» قد حقق خطوة متقدمة بالغة الأهمية. ذلك لأنه نقل القوة من مجال العلوم الميكانيكية إلى مجال علوم البصريات موحدا الظواهر الطبيعية الثلاث: الضوء، والكهرباء، والمغناطيسية. بيد أن السؤال ظل مطروحا حول «الوسط» الذي تتحرك فيه هذه القوة المتحدة: وكان «ماكسويل» على يقين من أن هذا «الوسط» مصنوع من مادة ما. كانت هذه المادة هي «الأثير»، وهو مادة لا تدركها الحواس، صلبة بصورة غير متناهية، وهي في الوقت نفسه مرنة أيضا بصورة غير متناهية، تملأ الفضاء عند حدوث تأثير كهرومغناطيسي.

حاول ماكسويل فحص الأثيرا بشعاع الضوء فقام بتمرير ضوء نجمة من خلال منشور زجاجي وضعه في البداية في اتجاه حركة الأرض في الفضاء، ثم في وضع عمودي على هذا المسار، فلم يحدث أي اختلاف ظاهر لشعاع الضوء كما لو أن مادة «الأثير» غير موجودة على الإطلاق. لكن «ماكسويل» كان واثقا من وجود مادة «الأثير» وأنها بالتأكيد أكبر الأجسام، وربما تكون أكثرها اتساقا ولا نعرف عنها أي شيء.

بل أكثر من ذلك هكذا فكر «ماكسويل»: فإذا كانت هناك قوة تتحرك من خلال مادة الأثير فسوف تستغرق وقتا للانتشار، وهذا من شأنه أن يطيح بمفهوم نيوتن عن التأثير المتزامن. وهذا الاحتمال هو الذي جعله يعلن أنه رغم عدم معرفته بهذه القوة بعد، إلا أن هذا الاحتمال القائم قد يصبح اكتشافا مثيرا وأعجوبة هائلة. ومع احتمال اختفاء نظرية «التزامن» التي كرسها «نيوتن»، باتت المطلقات أيضا مهددة بالاختفاء. وقال «ماكسويل» في هذا الصدد: قد يكون تصورنا الأولي هو معرفة أين نحن بالتحديد، وفي أي اتجاه نسير. وهذه هي العناصر الضرورية لما ينبغي أن يكون لدينا من معرفة بوصفنا مخلوقات واعية. لكن هذا التصور أخذ ينقشع تدريجيا

من عقول دارسي علوم الفيزياء مادامو لا يوجد أمامهم علامات واضحة في الفضاء. وربما كان باستطاعتنا حساب معدل حركتنا بالنسبة للأجسام المجاورة لنا، لكننا لا نعرف كيف تتحرك هذه الأجسام في الفضاء.

ولكن ثمة شيئا بات معروفا في الحقيقة. فحيث إن كوبرنيكس أبدل مركز الكون الذي قال به أرسطو بمركز آخر فإن هناك احتمالا بأن المركز الجديد، وهو الشمس، هو ذاته المتحرك عبر الفضاء. وفي عام 1805، استخدم موسيقار من هانوفر يدعى «ويليام هيرشيل» «William Herschel» تحول فيما بعد إلى عالم فلكي عاش في إنجلترا، استخدم تليسكوبا طوله 40 قدما لرصد الطريق اللبني بعيد الغور، فبدا له كما لو أن الشمس تتحرك على مدارها من مكان ما من كوكب «الشعرى اليمانية» «Sirius» »متجهة نحو كوكبة هرقل، وبالتالي يتخذ مسار الأرض حول الشمس شكلا دائريا في الفضاء. وكانت الشمس تتحرك في خط مستقيم، أو ربما في مدار، أو حتى في شكل دائري.

وجدير بالذكر أن أول برقية تم إرسالها عبر المحيط حدثت قبل ست سنوات من آخر بحث قدمه «ماكسويل»، وربط فيه الكهرومغناطيسية بالضوء في نظرية مشتركة خاصة بانتشار الموجات. وكان ذلك الحدث، بالنسبة لكل من يتمتع بالحد الأدنى من التفكير العلمي، قد أظهر أن الوقت عندما يكون ظهرا في لندن، تكون الساعة السادسة مساء في جزيرة نيوفاوندلاند. هذا فضلا عن أنه حث الناس بصورة أكبر على إدراك حقيقة العلم وما له من قيمة مهمة إذا ما وضع موضع التطبيق.

وتواصلت إنجازات العلم. وجاء «توماس اديسون» «Thomas Edison»أبو المخترعات، هذا العالم كثيف الإنتاج، الذي كان ينتج اختراعا صغيرا كل عشرة أيام، واختراعا كبيرا كل ستة أشهر، ويزيح الستار عن جهاز بعد جهاز مما أثار خيال عامة الناس. فقد تدفق من معمله في منلو بارك «Menlo Park» بنيوجرسي، جهاز الفونوغراف، وجهاز التلغراف، والريشة الكهربائية، والكينوسكوب والتلغراف مزدوج الاتجاه وأكثر من ألف اختراع آخر، حيث أقام ما يعد بحق أول مصنع للاختراعات في العالم. ومن بين كل تلك الاختراعات المهمة، كان الاختراع الذي بهر العالم كله وأحدث بالتأكيد أعمق تأثير في كل أوجه الحياة، وهو «المصباح الكهربائي»، الذي

أضاءه أديسون في الساعة الثالثة بعد ظهر أول أيام العام الجديد-عام 1879. وللاحتفال بهذه المناسبة، دعا «أديسون» ثمانية آلاف ضيف، استأجر لهم قطارا خاصا حملهم إلى مكان الاحتفال. وقد لعب «أديسون»-أكثر من أي عالم آخر-دورا مهما في زيادة وعي الناس بالعلم، وذلك بإقناع الإنسان العادي بأن الأجهزة الجديدة المخترعة، ما هي إلا العلم نفسه.

ولكن رغم كل تلك الخطوات العلمية المتقدمة، ظلت مسألة «الأثير» ووظيفته تشغل بال العلماء. فإذا كان «ماكسويل» محقا فيما ذهب إليه، وكان الضوء والإشعاع يستغرقان وقتا في الانتقال، فهل يمكن اكتشاف اختلافات الزمن بين الأرض والنجوم المرئية؟-لعل هذا يعتمد على وجود أو عدم وجود الأثير. وفي عام 1885، وجد «هنريك هيرتز» «Heinrich Hertz» الذي كان يعمل في مدينة كارلسروه «Karlsruch» إجابة عن هذا السؤال. فقد قرر أن يقوم بمحاولة لتكوين موجات كهرومغناطيسية في الهواء الطلق ليرى ما إذا كان انتشارها سوف يحدث بمعدل محدد أم لا، وهل ستتصرف مثل تصرف الضوء.

ولتنفيذ المحاولة، وضع «هيرتز» كرتين معدنيتين مصقولتين متقاربتين، وولد شرارة بإرسال دفعتين من تيارين كهربائيين متبادلين داخل الكرتين. فهل تولد هذه الشرارة بدورها موجات من الطاقة تتحرك في الفضاء بسرعة الضوء؟ هذا ما ستكشفه التجربة التي قام بها «هيرتز». ربط «هيرتز» الملف المولد للتيار بأسطوانتين من النحاس الصلب، (1 بوصة X 10 بوصات) وثبت في طرفيهما كرات صلبة بقطر1,5 بوصة. ثم وضع خلف الكرات التي تبعد كل منها عن الأخرى ثمن بوصة، لوحا مقعرا من الزنك يعمل كمرآة. فإذا حدث أن تصرفت الكهرومغناطيسية مثل الضوء. فسوف تتشكل انعكاساتها إلى الأمام في مجموعات من الدوائر المفتوحة الثانوية على بعد 15 ياردة.

لكن على الرغم من صعوبة رؤية نتائج هذه التجربة، لاحظ «هيرتز» أن الدوائر الثانوية ولدت شرارات صغيرة ضعيفة بعد الإرسال مباشرة. وبالتالي كان انتشارها بمعدل محدود. ولاحظ أيضا تأثيرا غريبا عندما سلط أشعة فوق البنفسجية على فجوة الشرارة الثانوية، فإذا بالشرارة تزداد طولا. ولم يجد «هيرتز» أي تفسير لذلك.. فأخذ يفحص من جديد القوة فحصا

عاما، فتعامل معها كما لو أنها ظاهرة بصرية. تبين له أنها رغم تحركها في خط مستقيم، إلا أن أجسام المساعدين الواقفين معه في المعمل قد أعاقتها. كذلك تم استقطابها بعد أن أبطلها إطار من السلك المكهرب يدور 90 درجة حول محوره، ولاحظ أيضا أن ألواح الزنك عكستها، وحدث لها انكسار بواسطة منشور من أكسيد اليورانيوم.. كما استغرقت وقتا لتنتقل من مكان لآخر. وهكذا أظهر كل ذلك أن الشرارة لابد أن تنتقل عبر نوع ما من «الوسط».

ومرة أخرى، سمع عامة الناس عن هذا التطور العلمي من خلال تطبيقاته، عندما استخدمه «ماركوني» «Marconi» في نهاية القرن، ببث موجات الراديو عبر الأطلنطي. وفي الوقت نفسه، كان هناك عالم فيزياء هولندي يدعى «هنريك لورينز» «Henryk Lorenz» يعيش في مدينة «لايدن» «Lyden» مهتم اهتماما كبيرا بمادة «الأثير». وفيما بعد قال عنه «اينشتين»: «إن هذا العالم الفذ يعني بالنسبة لي أكثر ما يعنيه معظم من قابلتهم في رحلة حياتي». بحث لورنز في رسالته لدرجة الدكتوراه، نظرية الموجات الضوئية فيما يتعلق بمجالات ماكسويل. لكنه واجه مشكلة تمثلت في أن «ماكسويل» رغم افتراضه وجود الموجه لتجنب صعوبة تفسير الفعل من البعد، لكنه لم يستطع تحريرها من الانتساب إلى المادة المألوفة. فإذا كان «الوسط» قد سار داخل الزجاج، يصبح من الضروري حساب تأثيرات مقاومة الزجاج كما لو أن الأثير قد سار أيضا داخل الزجاج.

وكان اعتقاد «لورينتز» «Lorentz»، لو أن الأثير كان موجودا وثابتا في كل مكان، فسوف يكون توحيد ظاهرة الكهرومغناطيسية أبسط بكثير. لكنه ظل في حاجة إلى دليل حاسم يثبت به كل ما يحدث، فضلا عن أن ثبات «الأثير» سوف يعني الحفاظ على بعض أفكار «نيوتن». وكان «لورينتز» يعتقد أيضا أن الأثير مادة دقيقة لا تدركها العين، وأن القوة تتحرك كشحنات كهربية أولية على جسيمات الذرات في الأثير، أو على بعض جسيمات أصغر. وبهذا تخلق القوة المجال وإن ظلت متمايزة عنه وتتحرك كشحنة من جسيم إلى آخر. وبالتالي كان لا بد من وجود الأثير وفقا لكل ما تقدم، ومع كل كشف جديد للقوة.

وفي تطور علمي آخر، بدأ شاب أمريكي يدعى «ألبرت ميشيل

سون«Albert Michelson» كان يدرس في ألمانيا على يد العالم «هيرمان فون هيلم هولتز» «Herman Von Helmholtz» وهو واحد من أعظم الخبراء والحجة في علم الصوت والضوء: كان الباحث الأمريكي يجري تجاربه على ظاهرة انكسار الضوء في المواد نصف الشفافة. ومن المعروف أن ألمانيا طبقت أبحاثه في هذا المجال، في صناعة الأصباغ، والتحكم النوعي في نشر الصناعات الكيماوية. رصد «ألبرت ميشيل سون» أن الأثير إذا افترضنا وجوده في حالة ثبات والأرض تتحرك من خلاله، فإن الوقت المطلوب لانتقال الضوء من نقطة لأخرى على سطح الأرض، يعتمد على الاتجاه الذي يتحرك نحوه الضوء.

ومن قبيل المصادفات، أنه في العام نفسه-1887- الذي اكتشف فيه «هنريك هيرتز» أن القوة تستغرق وقتا لتنتشر في الفراغ، قام ميشيل سون ومعه زميل آخر يدعى إدوارد مورلي، بتركيب جهاز في بدروم مدرسة «كيس» للعلوم التطبيقية بولاية «كليفلاند»، التي تحولت اليوم إلى جامعة«Case Western Reserve» أجرى «ميشيل سون» أبحاثه على انكسار الضوء، فتوصل إلى اختراع مقياس التداخل «Interfero Meter» يمكن أن يقيس الفروق في سرعة الضوء حتى 15/ 1 من البليون. واستفاد هذا الجهاز من ظاهرة تفاعل موجات الضوء كما أظهرها «توماس يونج» «Thomas Young»من قبل لتكوين أنماط متداخلة من شرائط الضوء والظلام مختلفة الأحجام ووفقا للمدى الذي ينطبق فيه شعاعان من الضوء على بعضهما البعض، فإما أن يلغي كل منهما الآخر أو يضيف كل منهما ضوءا للآخر.

كان جهاز «Michelson» يتكون من حوض مستدير مليء بالزئبق، تطفو عليه كتلة من الحجر الرملي بحجم 16 قدما مربعة، وسمك قدم واحدة. وعند كل ركن من الكتلة الحجرية، وضعت أربع مرايا معدنية مسطحة عاكسة. وعندما تم تمرير ضوء صوديوم أحادي اللون «مونوكروماتيك» من مصباح ارجاند «Argand»، عبر فتحتين وعدسة لتكوين مصدر نقطي للشعاع، ثم توجيه الشعاع نحو مرآة نصف مفضضة انقسم الشعاع إلى شعاعين. اتجه أحد الشعاعين في مسار قائم الزوايا نحو الشعاع الآخر، ثم عاد كل من الشعاعين بعد أن عكستهما مجموعة المرايا الأربع ليغطي كل منهما المسافة نفسها أثناء رجوعهما لينضما مرة أخرى عند المرآة نصف المفضضة

التي قسمت الشعاع في بداية التجربة إلى شعاعين.

وجه «ميشيل سون» أحد هذين الشعاعين في اتجاه حركة الأرض نفسها في الفضاء، كان المتوقع أن ينطلق أحد الشعاعين مباشرة عكس الأثير الذي تخترقه الأرض، بينما يخرج الشعاع الثاني بزاوية قائمة إلى المسار نفسه. لذا كان لابد أن يواجه الشعاع الذي سبق الأرض في تحركه نحو الأثير مقاومة أكبر من الشعاع الآخر، ويعود متأخرا بوقت قليل مغيرا هدب التداخل عندما يصل متأخرا عن توأمه.

بلغ طول المسار الذي سلكه نصف شعاع 36 قدما. وتم إجراء التجارب أثناء دوران الكتلة الحجرية بطيئا حول محورها، لاكتشاف نتيجة توجيه الشعاعات داخل الأثير في كل الاتجاهات. دارت الكتلة الحجرية 16 دورة على مدى ثلاثة أيام. وعندما نشر الباحثان الأمريكيان نتائجهما في عام 1887، لم يسفر عنها ما يستحق أن يوصف بأنه اكتشاف. فلم يحدث مع كل خطوة من خطوات التجربة أي تغيير في أنماط التداخل. وانتهت التجربة كما لو أن الأثير لم يكن موجودا على الإطلاق.

وكان الباحثان قبل عام من هذه التجربة، قد اهتما اهتماما كبيرا بالدليل الذي قدمه فريزنيل «Fresnel» وأثبت فيه سرعة الضوء في الماء. وسواء كان الضوء في اتجاه جريان الماء أو عكسه، فإنه ينتقل بسرعة تتناسب مع انسياب جريان الماء. ومع دلالات البيانات لم يكن هناك أثير يثبت حقيقة أن الضوء يستغرق وقتا للانتقال. فهل هناك شيء أخر مثل كوكب الأرض يسحب معه غلافا من الأثير يلتصق به بنسبة ثابتة؟ كان الأثير الذي يبحث عنه كل إنسان في ذلك الوقت، يبدو مفتقدا. وبدا الأمر وكأن «نيوتن» كان مخطئا. وحيث كان هذا الاحتمال غير مقبول، جاء عالم أيرلندي يدعى «فيتزجيرالد» «G.F.Fitzgerald» بطريقة بارعة عالج بها هذا الأمر. كان «فيتزجيرالد» أستاذ الفلسفة الطبيعية والتجريبية في كلية ترينيتي «Trinity» بمدينة «دبلن» على علم أيضا بما أثبته لورينتز «Lorentz» من قبل عن إمكان توليد مجال مغناطيسي من شحنة كهروستاتيكية متحركة كما يفعل التيار. فإذا كانت مثل هذه الشحنة الكهروستاتيكية ثابتة على الأرض، فلن تولد مجالا مغناطيسيا، بل مجرد مجال كهروستاتيكي. لكننا إذا نظرنا للأمر من زاوية الشمس، فإن المجال الكهروستاتيكي رغم كونه ستاتيكيا على

الأرض، فإنه سيكون بالفعل متحركا عبر الفضاء، وبالتالي يمكن أن يولد مجالا مغناطيسيا.

وإذا كانت القوة كما قال لورينتز من قبل عبارة عن شحنة داخل جزيئيات الأجسام في المجال، وسلمنا بأن صورة الأجسام التي عرفها كل فرد يحددها وضع ذراتها وحالتها، فمن الممكن إذن أن تتغير صورة هذه الأجسام أثناء تحركها داخل المجال. وإذا كان هذا التغيير في الشكل من شأنه أن يسبب قصرا في الجهاز الذي استخدمه «ميشيل سون» و«مورلي» بما يساوي تماما نقش الطول الذي خلفه نصف شعاع الضوء الذي عاد متأخرا عن نصفه الآخر، فإن هذا التأخير سوف يعوضه انكماش الجهاز على امتداد محور حركة الأرض. لكن هذا التغيير في الشكل لم يحدث بطول ذراع الجهاز قائم الزوايا. وبعد هذه التجربة أصبح هذا الانكماش معروفا باسم «انكماش فيتزجيرالد-لورينتز».

أنقذت هذه النظرية «الأثير»، رغم أنها جاءت على حساب الأخذ بالرؤية النسبية. وكان القرن التاسع عشر قد بدأ بتحديد ظاهرة جديدة تماما بحثت من قبل ولكن بصورة مختصرة. فعندما تم تحليل المغناطيسية أولا ومن بعدها الكهرباء، بدا سلوكها غير خاضع لقوانين «نيوتن» الأساسية. بل أكثر من ذلك، أصبحت نظرية المعرفة المنبثقة من علوم «نيوتن» الفيزيائية موضع شك. ومع اقتراب القرن التاسع عشر من نهايته، إذا بالكون يبدو كونا مختلفا تماما عن ذلك الذي كان قبل مائة عام. وبينما تلاشى يقين «نيوتن»، أصبح الهدف من العلم الذي قيل انه اكتشاف وتفسير الواقع هو الآخر موضع تساؤل.

وكان موقع الأرض الفلكي في الفضاء-حتى ذلك الوقت-يبدو معقدا للغاية. وتمثلت العوامل التي يجب أن توضع في الاعتبار قبل أي تقدير نهائي لموقع الأرض في: دوران الأرض حول محورها-ودورانها حول الشمس-وعدم تساوي عدد أيام الأشهر-وعمليات الاعتدال الربيعي والخريفي-وتذبذب محورها-وتغير زاويتها بالنسبة للدائرة الكسوفية-وتغير أقرب نقطة فيها للشمس-وترجاف حركتها بواسطة الكواكب الأخرى-وتذبذب الشمس-المجموعة الشمسية-وحركة المجموعة الشمسية في الفضاء-ومجموعتي النجوم المتحركة داخل المجرة-فضلا عن التغيرات الداخلية في شكل الأرض.

ترى ماذا عن العوامل العديدة الأخرى التي يجب بحثها قبل الانتهاء إلى تقرير حاسم حول موقع الأرض من الكون ؟.

كان أول من عبر عن الرؤية النسبية للكون ومسؤولية العلم في تفسيره، مجموعة من العلماء والفلاسفة عرفوا باسم «الوضعيون» وقد تزعم هذه المجموعة، عالم نمساوي فذ من فيينا، جمع بين علوم الفيزياء، وعلم النفس، والفلسفة، وعلم الاجتماع، بل كان مؤرخا أيضا. هذا العالم الفذ هو «إرنست ماخ» «Ernst Mach» الذي عارض نظرية «المطلق» في كل أشكالها. وقد نجح ماخ في التشكيك في تطبيقات نظرية «نيوتن» الخاصة بالأحوال الكونية، قائلا إنه بات جليا عدم إمكانية قياس أو تحديد هذه الأحوال وفقا لتلك القوانين. فلو كان موقع الأرض ليس معروفا بصورة جازمة، فإن مشكلة دوران الأرض أو الشمس أو عدم دورانها، تصبح إشكالية زائفة في ضوء مفهومي الحركة والقصور الذاتي.

وأضاف «إرنست ماخ» أيضا، أن كل الأحكام المطلقة عن القصور الذاتي يمكن أن تطبق فقط على كل مادة في هذا الكون. ولكن الأحكام المحلية إنما هي مجرد أحكام عن ظواهر تم رصدها محليا، والتي قد تكون متطابقة أو لا تكون. وإن كل ما نصفه لا يعدو أن يكون خبرات حسية محلية شخصية.

واتفق «ماخ» مع وجهة نظر «جورج بيركلي» «George Berkeley»الذرائعية عن الطبيعة، والتي تقول إن كل النظريات والقوانين ليست أكثر من مخططات حسابية لوصف الظواهر والتنبؤ بها. إنها ليست تفسيرا للحقيقة. أما «ماخ».

فقد هاجم في كتابه «علم الميكانيكا» «The Science of Mechanics» مفهوم الفضاء المطلق باعتباره مجرد فكرة عن شيء لا يمكن تعيينه في إطار الخبرة. صحيح أن علم الميكانيكا ظهر متأخرا في التاريخ حسبما يرى ماخ، ولكنه قد لا يكون هو الوسيلة الحاسمة لتفسير الطبيعة. إن العلم لا يسعه سوى وصف الطريقة التي ترتبط بها خبراتنا ببعضها البعض.

إننا لا نعرف ما سميناه «الزمان» و«المكان» إلا من خلال ظواهر معينة. كذلك إطلاق التحديدات المكانية والزمانية يتم من خلال ظواهر طبيعية أخرى. فنحن نحدد مواقع النجوم على أساس حدود الزمن، الذي يتحدد- في الواقع-على أساس موقع الأرض. وينطبق الشيء نفسه على الفضاء،

فنحن نتصور الموقع من خلال ما يحدث في العين التي ترى. وبما أن تحديد إحدى الظواهر الطبيعية يتم من خلال ظواهر أخرى، فإن كل ظاهرة طبيعية هي دالة لظواهر أخرى.. ومن ثم، فإن كل الكتل، ومعدلات السرعة، وبالتالي كل القوى، تقديرات نسبية. ولا نستطيع أن نجزم بشيء حول المطلق والنسبي مما قد نواجهه، أو مما نستطيع أن نحقق منه ميزات فكرية أو غيرها من الميزات. ولا شك أيضا أن الرؤية الفلكية البطلمية*، أو الرؤية المستندة إلى «كوبرنيكوس»**، هما تأويلان، بيد أن كلتيهما حقيقية على قدم المساواة.

لقد حدد «ماخ» نظريته بما أصبح معروفا ب «مبدأ ماخ» وهو: «أن كل جسم منفرد في الكون لابد أن يكون على علاقة محددة بكل جسم آخر في هذا الكون. لكن المشكلة تكمن في أن تلك الأجسام الأخرى هي منظومات نجمية بعيدة عنا بدرجة تفوق قدرتنا على رصدها. وفي هذه الحالة فإن كل ما يستطيعه العلم هو تنظيم الخبرات الإنسانية تنظيما منهجيا، وبحث مظاهر الانتظام في سلوك الطبيعة حتى يمكن التنبؤ بالمستقبل. ومن خلال هذا البحث، يصبح الأجدر بالاهتمام فقط هو الربط بين مظهر تلك السلوكيات وغيره من المظاهر الأخرى.. بل إن صيغة الأوصاف العلمية يمكن أن تكون هي الأخرى أوصافا تحكمية لا صلة لها بالموضوع، تتغير بسهولة كبيرة بتغير وجهات النظر الثقافية».

حرر ماخ والوضعيون علم الفيزياء من الميتافيزيقا والأسرار الغامضة التي توصف بأنها جوهر الشيء الذي يتعذر إدراكه. وانصب اهتمام مذهبهم الظاهراتي على العلاقات فقط. إذ عند هذا المستوى وحده يمكن للوصف أن يكتسب قدرا من القيمة الدائمة.

وكما قال «روبرت ماير» «Robert Mayer» في منتصف القرن: «إن كل ما يمكن أن نؤكده ونتفق عليه هو وجود فئات ثابتة من العلاقات. وهذه الثوابت هي كل ما يستطيع العلم أن يقوله عن الواقع. علاقات ثابتة، تحكمها

---

* نسبة إلى«بطليموس»، عالم الفلك والرياضة والفيزياء والمؤرخ اليوناني المصري، وكان جغرافيا شهيرا يحاضر في الإسكندرية. تصور «بطليموس» الأرض في مركز الكون، ويدور حولها باقي الأجرام في دوائر وبسرعة منتظمة. ولد حوالي عام 90 ميلادية وتوفي حوالي 160 ميلادية المترجمة.

** عالم الفلك البولندي الذي أثبت أن الكواكب بما فيها كوكب الأرض تدور حول الشمس المترجمة.

قواعد ثابتة، ذات قيمة ثابتة لن تتغير مهما حدث للشيء نفسه».

وبهذا المفهوم، تصبح كل التصورات ما هي إلا رموز ذاتية المنشأ وعلى الرغم من أن كل هذا أفضى إلى سحب البساط من تحت أقدام «نيوتن» وكل من حاولوا تفسير الفشل الظاهري د «ميشيل سون» و«مورلي»، في سعيهما لتسجيل الأثير خلال تجاربهما، إلا أنها تركت هذا الفشل دون تفسير إذا ما كان لا يزال لنا أن ننظر إلى الأثير على أنه مرجع ضروري حتى ولو باعتباره ذا قيمة محلية فحسب.

لكن «اينشتاين» «Einestein» الذي تأثر تأثرا عميقا بفكر ماخ أسقط المشكلة حين أسقط الأثير. فكيف حدث ذلك ؟. بدأ «اينتشين» بحثه الثالث من مقالاته الخمس التي نشرها عام 1905 بقوله:

«من المعروف أن علم الديناميكا الكهربائية عند «ماكسويل» وكما نفهمه الآن إذا ما طبقناه على الأجسام المتحركة يفضي إلى لا متماثلات والتي لا يبدو أنها أصيلة في الظواهر».

وهو هنا يشير إلى مشكلة فيتزجيرالد ولورينتز بشأن المولد الكهروستاتي الذي يبدو ثابتا بغير حراك على الأرض وفي حالة حركة من زاوية نظر أخرى. وعلى هذا الأساس يكون تحديد التيار الذي تم توليده أمرا نسبيا وفقا لموقع المشاهد. وقد وضع اينشتين جميع الراصدين بشكل ثابت داخل إطارهم المرجعي. ومن ثم ليس بالإمكان رصد الكون إلا من داخل هذا الإطار. ويشتمل هذا الإطار بالمثل على جميع الخصائص مثل الزمان والمسافة.

ومع النسبية اختفى مفهوم التزامن النيوتوني. فإذا استغرق الضوء زمنا محددا للانتقال من مكان لآخر، يصبح من المستحيل إثبات تزامن وقوع الأحداث في الكون، مادامت المعلومة الخاصة بالحدث سوف تصل دائما بعد أن يكون الحدث قد وقع بالفعل.

وأكثر من ذلك أن جميع وسائل قياس سرعة الضوء سوف تعمل، داخل الإطار المرجعي للراصد، حسب علاقتها بهذا الإطار فقط، فإذا كانت سرعة الضوء ثابتة في كل أنحاء الكون، فمعنى هذا أن تجربة ميشيل سون ومورلي لم يكن بإمكانها أن تولد أنماط تداخل، لأن أدواتها، في إطارهما المرجعي، قد عوضت على نحو ما أفاد فيتزجيرالد، بأي طريقة كانت

لتوضح أن الضوء يتحرك بسرعة ثابتة كونيا.

أوضح آينشتين فكرته من خلال تجربة متخيلة مع شاحنة. تصدر من داخل الشاحنة أثناء حركتها ومضات ضوئية، ويرى راكبو الشاحنة وهم في داخلها الضوء يسقط على جدار الشاحنة الأمامي والخلفي في وقت واحد، ويقيسون سرعته 186 ألف ميل في الثانية. أما الأشخاص الذين كانوا خارج الشاحنة ويرصدون التجربة، فإنهم يرون الضوء يسقط على الجدار الخلفي للشاحنة قبل سقوطه على جدارها الأمامي، غير أن سرعة الضوء بالنسبة للمجموعتين من الراصدين واحدة.

فإذا كانت كل الأدوات التي تستخدم لقياس الظواهر الطبيعية رهنا بإطارها فلابد بالتالي أن تكون جميع أحكامنا عن الطبيعة هي أحكاما عن أدوات العلم ومناهجه أكثر من كونها عن واقع موضوعي. وكان آينشتين نفسه يردد هذا المعنى قائلا:

«الفيزياء محاولة لإدراك الحقيقة الواقعة كما هي، مستقلة عن أنها مرصودة».

لقد سددت هذه الآراء ضربة إلى صميم أسس مدرسة «نيوتن» في العلوم الفيزيائية. لكن الأسوأ من هذا ما جاء فيما بعد. ذلك أن الاهتمام بظاهرة الكهرباء في منتصف القرن التاسع عشر، حث العلماء على البحث في سلوك القوة في الغازات-وفي عام 1855، بين «جوهان جيسلر» «Johan Geissler» أن التيار الذي يمر عبر غاز مخلخل في أنبوبة زجاجية يتسبب في توهج الأنبوبة. واستخدم «جوليوس بلوكر» «Juluis Plucker» في عام 1859، المغناطيس لتحريك هذا الوهج، فلاحظ أن الوهج بدا كما لو أنه منبعث من جدران الأنبوبة نفسها. وفي عام 1869 عمد تلميذه جوهان هيتورف إلى تمعن التجربة، فشاهد في أنبوبة عالية التفريغ انبعاث الوهج من القطب السالب أو المهبط «الكاثود» وتحركه في خط مستقيم نحو القطب الموجب. «الأنود» وأثبت هذا بالدليل نظرا لأن الجسم الذي يعترض طريق الشعاع يلقي ظلا عليه.

وحظيت الأشعة المهبطية «الكاثود» باهتمام بالغ في نهاية القرن، واكتشف «فيليب لينارد»«Philipp Lenard» تلميذ «هيرتز» «Hertz»، أن الأشعة تمر عبر صفائح الذهب والألومينيوم التي لا ينفذ منها الضوء على الإطلاق. وفي

عام 1896، رصد «تومسون» «G.G. Thomson» الأستاذ بجامعة كامبريدج أن أشعة الضوء تهرب في حالة فتح ثقب في أنبوب المهبط، لكنها تسير بضعة سنتيمترات قليلة فقط في الهواء قبل أن تفقد قدرتها على التوهج. انتهى «تومسون» من هذه التجربة إلى أن الشعاعات لابد أنها تتكون من جسيمات أصغر من ذرات الهواء التي تمنع مواصلة سيرها. فإذا كان ذلك صحيحا، فإن الجسيمات تكون أصغر حجما من الذرات.

وبناء عليه، أقر «تومسون» حقيقة وجود الجسيمات، بعد أن استخدم الانحراف المغناطيسي الذي أظهر أن لهذه الجسيمات كتلة، وأنها بالفعل جسيمات. وكان واضحا تماما أن «الإلكترونات» هي وحدات أساسية من الكهرباء. لكن مشكلة أخرى بدأت تثار في ذلك الوقت، كانت سببا في انزعاج أولئك الذين يرون الكون بمنظار «نظرية نيوتن». صحيح أن الجسيمات موجودة، لكن الشعاع كان شكلا من أشكال الضوء المفترض أنه موجة. فكيف يمكن أن تكون الموجة جسيما؟.

ومع مزيد من خطوات التقدم العلمي، أعلن «ماكس بلانك» في عام 1900، أنه أكتشف أثناء إجراء تجاربه لرصد الطريقة التي تخرج بها الطاقة من الأجسام الساخنة، أن الطاقة لا تخرج بشكل مستمر كما كان متوقعا، إنما تخرج في وحدات صغيرة أو حزم من الطاقة وكلما زاد تدفقها فإنها تنطلق في صورة دفعات قوية بمتضاعفات أكبر وأكبر من وحدتها الأصلية. وقد أطلق «بلانك» على هذه الوحدة الأصلية من الطاقة التي كانت في علاقة ثابتة مع تكرار موجة الطاقة، أطلق عليها اسم الكم أو «الكوانطا» «Quantum» وهكذا تبين أن الطاقة تتكون من كميات منفصلة من هذه الوحدات.

قادت هذه الخطوة إلى تفسير اكتشاف آخر لطومسون. ذلك أنه خلال تجاربه على الجسيمات سلط أشعة فوق بنفسجية في فراغ على بعض المعادن، فإذا بالإلكترونات تنبعث منها. لكن المشكلة التي قابلته تمثلت في خروج الإلكترونيات من اللوح المعدني على الفور، رغم انتشار الضوء عليه ناشرا معه كل ما به من طاقة.

وقد فسر «اينشتين» هذا في أبحاثه التي نشرها في عام 1905، موضحا أن الضوء كان يصل في حزم من وحدات الطاقة كما وصفها «بلانك». وهي

التي فرعت الإلكترونات وأخرجتها من المعادن، ومع تكرار زيادة الضوء، زادت معه الإلكترونات المنبعثة. وهذا ما فسر أيضا ذلك التأثير الغامض للأشعة فوق البنفسجية على شرارة «هيرتز»، لأن حزم الضوء كانت تضيف طاقة إلى الشرارة وتجعلها أكثر طولا. وكان واضحا حتى ذلك الحين، أن النظرية القديمة الخاصة بموجات الطاقة، أصبحت موضع شك بصورة متزايدة. وظلت تفسيرات «أينشين» في ذلك لا تعني شيئا، بينما ظل السؤال المطروح هو: كيف يمكن أن تكون الموجات نفسها جسيمات ؟

وفي عام 1927، واجه «لويس دي بروجلي» «Liuis de Broglie» هذه المشكلة بجسارة، عندما قام بإجراء تجربة سلط «فيها» الفوتون «Photon» أي (حزم النشاط الضوئي) مرة واحدة من خلال منظومة الثقب الصغير المزدوج الذي استخدمه يونج قبل أكثر من مائة عام لإثبات الحركة الموجية للضوء من خلال التداخل، وتداخلت الفوتونات مع بعضها البعض كما لو كانت موجات.

تصادف أيضا في ذلك الوقت نفسه أن كان هناك باحثان أمريكيان يقومان ببحث الطريقة التي تتناثر بها الإلكترونات عند إطلاقها على هدف ما مصنوع من معدن النيكل في أنبوبة مفرغة من الهواء. لوحظ أن الأنبوبة المفرغة انفجرت عند نقطة بذاتها. أسرع الباحثان بتطهير الهدف من في الأوكسجين الذي تلوث به بتسخينه في الهيدروجين، ثم وضعه مرة أخرى من أنبوبة مفرغة. غير أن الباحثين لم يدركا أن ما فعلاه قد غير من سطح معدن النيكل وأنتج عددا قليلا من البللورات الكبيرة على مسافات منتظمة على امتداد سطح المعدن كله. وعندما أطلقا الإلكترونات مرة ثانية من جديد، اكتشفا-لشدة دهشتهما أن الإلكترونات مع تناثرها خرجت من الهدف على شكل مروحة وفي نمط محدد مكون من مجموعات متبادلة من أعداد الإلكترونات في حدها الأقصى والأدنى. خرج الباحثان الأمريكيان من هذه التجربة بنتيجة أدركا منها أن شعاع الإلكترون إذا ما اصطدم بزاوية ما بسطح النيكل تعكس البللورات الإلكترونات بعيدا في مسار متتابع، تتداخل فيه الإلكترونات مع بعضها البعض كما لو كانت موجات متتابعة غير متسقة الطور، وتتولد أنماط تداخل مثلما يفعل الضوء تماما. وبالتالي، يمكن أن تكون الجسيمات في نهاية الأمر، موجات.

وعن هذه النقطة العلمية أثبت «فيرنر هايزنبرج» «Werner Heisenberg» في عام 1927، استحالة تحديد أي ظاهرة من الظاهرتين هي التي تحدث، لأن كلتيهما تحدثان نتيجة للوسائل الاختبارية. فإما أن يتم البحث بالتجربة عن الجسيمات، أو عن الموجات، ليتبين وجود كل منها على حدة، إذ لا يمكن تحديد الاثنين معا في الوقت نفسه.

كذلك لاحظ هايزنبرج استحالة رصد الجسيمات عن يقين. إذ إما أن ندرس زخمها عن طريق رصد شكل الموجة التي تنتقل بها، أو أن ندرس موقعها ونحدده بإيقافها أثناء تحليقها. ولا شك أن كلا من البحثين يحول دون البحث الآخر. ومن هنا يمكن تحديد مكان الإلكترون، أو، السرعة التي ينطلق بها، لكننا لا نستطيع أن نحدد الاثنين معا، بل أكثر من ذلك، فقد تؤدي عملية الرصد نفسها إلى تعقيد الأمور، إذ لكي نرى الإلكترون يلزم تسليط إضاءة عليه مما سوف يضيف إليه طاقة ويغير من حالته أو موقعه.. ومع عملية الرصد هذه يكون الكون نفسه قد تغير بالفعل وكما جاء في تقرير «هايزنبرج» الذي حسم كل التصورات التي بدأت في القرن الثامن عشر، بقوله:

«أحسب أننا إذا أردنا وصف ما يجري داخل حدث ذري ينبغي إدراك أن كلمة «يجري» يمكن أن تنطبق فقط على عملية الرصد نفسها، وليس على حالة الأمور بين عمليتي رصد».

وقد أثمر البحث العلمي للكهرباء، بزوغ نظرة جديدة تماما إلى الكون، كما أفاد عن قدرة العلم في أن يقول شيئا عنه. وهدم فكرة العلة والمعلول تماما، تلك الفكرة التي ظلت سائدة منذ زمن طاليس في العصر اليوناني القديم.

وإذا كان كل وصف للواقع يشتمل، كما أشار هايزنبرج، على قدر من اللايقين الضروري والذي لا يمكن نقضه، وإذا كان الراصد أيضا خلال عملية الرصد يعدل من الظاهرة، إذن وكما قال فيتجنشتين «أنت ترى ما تريد أن تراه». والكون هو ما تقوله أنت عنه. ولكن إذا كان الأمر كذلك.. فما المعرفة إذن ؟.

١٥ عوالم بغير نهاية

عندما أحدث العالم«اينشتين» القفزة النظرية العظيمة التي غيرت علم الفيزياء، ومعها تغير فهمنا للطبيعة الأساسية للمادة، والطريقة التي يعمل بها الكون، عبر«آينشتين» عن ذلك بقوله:«إنها واتته كأنها في حلم رأى نفسه معتليا شعاعا من الضوء». وختم حديثه قائلا:«لو أنه فعل ذلك لبدا له شعاع الضوء ثابتا». كان هذا المفهوم مناقضا لكل قوانين الفيزياء في ذلك الوقت وهو الذي جعل«آينشتين» يدرك الضوء هو الظاهرة الوحيدة التي لها سرعة ثابتة تحت أي ظرف، وبالنسبة لأي راصد. وهذا بالتحديد ما كان سببا في توصل«آينشتين» لمفهوم النسبية.

ترددت أصداء ما توصل إليه«اينشتين»، وكأنه حلم من الأحلام، وأسبغت عليه من الأوصاف مثلما حدث بالنسبة«لدورة البنزين» التي اكتشفها«أوجست كيكولي» August Kekul، والتي تصور الآلية التي تتصل بوساطتها مجموعة الذرات بعضها ببعض مكونة جزيئات يمكن أن تضاف إلى جزيئات أخرى. وكان كيكولي قد كتب عن تجربة التحديق في النار، وما يترتب عليها من رؤية حلقة من الذرات داخل اللهب تشبه الثعبان الذي يأكل ذيله. كذلك من

المفترض أيضا أن«نيوتن» قد حقق اكتشافه المذهل عندما رأى تفاحة تسقط على الأرض. و«أرشميدس»-كما تحكي القصة-قفز وهو يستحم صائحا،«وجدتها .. وجدتها» عندما أدرك معنى«الإزاحة». ووصف جوتنبرج فكرة الصحافة المطبوعة وكيف جاءته كما يأتي«شعاع الضوء».

وتوصل«والاس» إلى نظرية التطور وهو في حالة من الهذيان. هكذا، مر كل هؤلاء العلماء بتجربة ومضة البصيرة التي جاءتهم لحظة الاكتشاف.

أحسب أن هذا الفعل ذا الدلالة الغامضة الذي يكشف فيه الإنسان سرا آخر من أسرار الطبيعة، هو في صميم العلم ذاته. فمن خلال الاكتشاف استطاع الإنسان توسيع وتعميق سيطرته على العناصر، واكتشف الأعماق السحيقة للمجموعة الشمسية، وكشف القوى التي تشكل معا مجموعة آليات الوجود الكونية. ومع كل اكتشاف من تلك الاكتشافات تغير الجنس البشري تغيرا قاده إلى الأفضل بشكل أو آخر، حيث أدى الفهم الجديد إلى أساليب في التفكير والأداء أكثر استنارة، كما دعمت التقنيات الجديدة نوعية حياة البشر المادية.

وقد اتصفت كل خطوة إلى الأمام، بأنها إضافة أو ارتقاء بهيكل المعرفة التي غيرت بصورة شاملة رؤية المجتمع الإنساني فيما يتصل بالكون. وكما تغيرت المعرفة، تغيرت معها أيضا رؤى الإنسان إلى الكون.

ومع وصول العلوم اليونانية والعربية إلى أوروبا الشمالية في القرن الثاني عشر بما تحتويه من منهج التفكير المنطقي في مؤلفات أرسطو التي أنقذتها من الضياع النصوص الإسلامية، انهار القالب الذي ظلت فيه حياة البشر مستلقية فيه لفترة لا تقل عن سبعمائة عام. فقد كانت نظرة الإنسان إلى الحياة والكون، قبل وصول تلك النصوص إليه، نظرة مبهمة سلبية تسليمية. فالطبيعة مليئة بالفساد، سريعة الزوال لا تستحق البحث والتقصي. ولم تكن الحقيقة كامنة في العالم من حولنا الذي يتحلل، بل موجودة فقط في السماء، حيث النجوم التي تدور في كمال أبدي، خططه الخالق العظيم. وإذا ما حدث أن قام الإنسان بالبحث عن الإلهام بذي حال من الأحوال، فليس أمامه إلا النظر إلى الماضي، إلى أعمال العمالقة القدامى. لكن وصول المعارف والعلوم العربية الجديدة غيرت كل ذلك تماما.

وبعد أن كان الإنسان يقول كما قال القديس أوجستين:«العقيدة سبيلي

إلى الفهم»، أصبح يقول:«الفهم سبيلي إلى العقيدة». وقادت المهارات الجديدة في التحليل المنطقي للنصوص القانونية إلى منهج تفكير عقلاني أخضع الطبيعة للبحث والاستكشاف.

وهكذا شجع هذا المدخل المنطقي الجديد على ظهور الفلسفة التجريبية التي ارتقت بخبرة الإنسان الفرد عن العالم، فجعلتها خبرة لها قيمتها. ومع نمو الشك الذي حفزه فيض المعارف الواردة من العالم العربي أصبحت المعرفة، معرفة مؤسسية من خلال إنشاء الجامعات الأوروبية التي قامت بتعليم الطلاب كيفية التفكير وصولا إلى الحقيقة.. وكانت أولى الخطوات نحو العلم هي التي قام بها كل من تيودور فرايبرج Theodore Freiburg، وروجر بيكون Roger Bacon. وهاهو الإنسان قد أصبح مفكرا«عقلانيا» واثقا، بل ومتطلعا إلى المستقبل.

وبعد مائة عام من ذلك التاريخ، غير عالم عربي آخر وجه الحياة الأوروبية مرة أخرى، عندما أعيد اكتشاف نظرياته في البصريات.

توسكانيللي Toscanelli من فلورنسا، نشر نظريات العالم العربي الحسن ابن الهيثم، وقدم الهندسة المنظورية Perspective Geometry، إلى مفكري العلوم الإنسانية من مفكري بدايات عصر النهضة. ومن ثم هيأ لهم سبيل الخلاص من أرسطو. كان الكون عند أرسطو أفلاكا بللورية مشتركة المركز تراتبيا هرميا مليئا بأجسام في الطبيعة كل منها جسم فريد في حد ذاته خلقها الله جسما جسما.

ويتميز كل جسم من هذه الأجسام بأن ماهيته في جوهره وهي الطبيعة الفريدة التي تزود كل جسم بسماته الخاصة. وجميع الأجسام موجودة فقط من خلال علاقتها بمركز الكون ولذلك فإن التعبير عنها في الفن ليس له منظور.

ولكل جسم من هذه الأجسام أهمية دينية معينة، فيما يتم تصويره بالرسم وفقا لتلك الأهمية. فالقديسون كبار الأحجام والناس صغار الأجسام. وكل جسم موجود فقط باعتباره جزءا من خطة إلهية غامضة، وبذلك لا يمكن قياسه بطريقة واقعية على أساس من المقارنة. وهذه أيضا هي الحقيقة بالنسبة للنجوم.

غير أن الهندسة المنظورية، جاءت لتقدم للعلم الأداة التي يمكن بها

قياس أي شيء مهما كان بعيدا. كما حققت إمكان خلق أشكال التعبير المادية بما فيها فن الهندسة العمارية وفقا لمقاييس نسبية، وأصبح التوازن والاتساق هما معيار الكمال. ومع انتشار نظام القياس الجديد، تم تطبيقه على كوكب الأرض حيث توافر إمكان قياس المناطق غير المعروفة على الكرة الأرضية، وبحثها بسهولة أكثر من ذي قبل. وهاهو الكون أصبح مفتوحا أمام الاستكشاف. فقد تم بالفعل اكتشاف العالم الجديد. وأصبح بالإمكان في الفلسفة الجديدة وصف الطبيعة وفقا لمقياس يربط جميع الأشياء بمعيار مشترك.

وفي منتصف القرن الخامس عشر، استطاع حداد ألماني يدعى جوتنبرج أن يبدل ذاكرة الإنسان بالة الطباعة. وكانت الحياة اليومية في الزمان القديم قبل ظهور آلة الطباعة التي أنهت الحياة الشفوية، حياة ضيقة الأفق بصورة هائلة. في ذلك الزمان، استقرت المعرفة والإدراك فقط عند قدرة كبار السن على استرجاع أحداث وعادات الماضي. وكان الشيوخ هم مصدر السلطة. ثم إن الحاجة إلى استخدام الذاكرة على نطاق واسع، جعلت من الشعر وسيلة لنقل المعلومات للتجار كما لطلاب الجامعة. وكانت الخبرة في ذلك العالم خبرة فردية: فالآفاق صغيرة محدودة، والمجتمع ينظر إلى داخله. أما كل ما يجري في العالم الخارجي، فلا يتعدى أكثر من الشائعات أو«القيل والقال».

وجاءت الطباعة مصحوبة بنوع جديد من العزلة، بعد تضاؤل الخبرة المجتمعية. غير أن هذه التكنولوجيا الجديدة جاءت ومعها الاتصال العظيم بالعالم الخارجي. فتصاعد معدل التغيير، وتحققت مع الطباعة فرصة تبادل المعلومات دون حاجة إلى لقاءات مادية مباشرة. كذلك حقق نظام الفهرسة-فوق كل هذا-تبادل المراجع فكان مصدرا رئيسيا من مصادر التغيير. ونتيجة لذلك، ولدت الحقيقة مصحوبة بالتخصص وبداية شكل من أشكال الخبرات المشتركة، التي مازلنا نتداولها في وقتنا الحاضر.

وجاءت ثورة«كوبرنيكوس» لتحدث تغييرا جوهريا في موقف الإنسان من الطبيعة. فمن المعروف أن«كون» أرسطو الذي اقتلعته هذه الثورة العلمية، كان مجموعة الأفلاك البللورية ذات المركز المشترك، كل منها يحمل كوكبا، بينما حمل الفلك الأخير النجوم الثابتة. وفي نظرية أرسطو الخاصة بالكون،

بدت الأجسام السماوية بعد رصدها، تحيط بالكرة الأرضية دون توقف أو تغيير. ومن ثم، كانت بالنسبة لأرسطو، أجساما مثالية غير قابلة للتحلل والفساد، على عكس الأرض التي تفسد فيها الأشياء وتموت. أما الحركة الأرضية فهي تسير في خطوط مستقيمة لأن الأجسام تسقط مباشرة على الأرض، على خلاف الحركة في السماء فهي حركة دائرية.

ويتعذر في«كون» أرسطو أيضا، قياس صورتي الوجود: الصورة الأرضية، والسماوية. فكل شيء حدث في هذا الكون، من خلق الله سبحانه«محرك الوجود الأعظم» بهدف الحفاظ على النظام الكوني. وفي قلب مركز هذا الكون تقف الكرة الأرضية والإنسان الذي خلقه الله على صورته.

لكن«كوبرنيكوس» جاء بثورته العلمية ليهدم نظرة«الكون» عند أرسطو. فقد وضعت نظرية«كوبرنيكوس» الكرة الأرضية في المدار الشمسي، وفتح الطريق إلى عالم لا نهائي، لم يعد فيه الإنسان هو مركز كل شيء. وانتهى بذلك الكون«الأرسطي» ذو الطبقات المتدرجة الذي قدم الشرعية للبنية الاجتماعية. وفتحت الطبيعة أبوابها للبحث العلمي مع اكتشاف أنها هي ذاتها تعمل وفقا لقوانين رياضية. فالكواكب والتفاح، كلاهما يخضعان للقوة المغناطيسية نفسها، وكتب«نيوتن» معادلات يمكن استخدامها في التنبؤ بسلوك الطبيعة. وخرج من رحم هذا كله العلم الحديث الذي أثمر الفردية الواثقة في عالمنا المعاصر، وهكذا أصبحنا نملك عند أطراف أصابعنا ناصية الأمور في عالم يسير كما تسير الساعة تماما.

وظهرت الطاقة في عالم القرن الثامن عشر في صورة جديدة منحتنا القدرة على تغيير الصورة المادية للبيئة، بعد أن تحررت من الاعتماد على المناخ وحده. فالحياة حتى ذلك الزمان كانت تعتمد أساسا على المخرجات الزراعية. وكانت الأرض هي الوسيلة الرئيسية لمصدر القوة وتبادلها. وكان المجتمع مقسما إلى جماعات زراعية، وجماعات من الصيادين، كانت فيه العلاقات القبلية هي التي تحكم العلاقة بين العمال والسادة. فالعمال يدينون لسادتهم بقوة عملهم، مقابل أن يكون السادة مسؤولين عن رعاية مصالحهم ورفاهيتهم، وكان الناس في ذلك الزمن يستهلكون ما ينتجون، وتكتفي معظم الجماعات اكتفاء ذاتيا، بينما تتركز السلطة السياسية في أيدي أولئك الذين يملكون معظم الأراضي. وفيما يتعلق بالزيادة أو النقص

في تعداد السكان، فقد ارتبط هذا بتأثير المناخ على المحاصيل. وكانت الحياة عبارة عن دورات من مواسم النمو الزراعي، تتبادل مع مواسم المجاعة ومعدلات الوفيات المرتفعة.

لكن هذه البنية المتوازنة ذاتيا تغيرت مع استخدام الطاقة البخارية، وأصبح المجتمع مجتمعا مدنيا في أغلبه. وتحددت العلاقات بين الناس على أساس النقود. وظهرت مع بزوغ الرأسمالية الصناعية أول أشكال الصراع الطبقي بعد أن ولدت وسائل الإنتاج الجديدة ثروات مادية تركزت في أيدي قلة من رجال الأعمال وتكرس الواقع الاستهلاكي مع الإنتاج على نطاق واسع، وما اقترن به من أكبر أشكال الانقسامات الأيديولوجية والسياسية التي شهدها العالم المعاصر.

وقبل السنوات الأولى من القرن التاسع عشر، لم تكن طبيعة الأمراض معروفة، فيما عدا قائمة بالأعراض المرضية التي كان كل منها يشير إلى مرض معين بذاته، تنتج عنه تأثيرات في المريض الفرد. وكان الطبيب في تلك الحالة يعالج المريض وفقا لما يمليه عليه المريض نفسه. واعتاد الطبيب الممارس في ذلك الوقت استخدام أنواع غير مألوفة من الأدوية تميزه عن غيره من الأطباء، على زعم أنها تشفي جميع الأمراض.

أما الجراحون فقد ارتقوا إلى مراكز المسؤولية أثناء حروب الثورة الفرنسية، واستخدام نظرية الاحتمالات الحديثة، المرتبطة بظهور مفهوم جديد للمرض كظاهرة موضعية. فقد قامت عملية المسح الإحصائي بتحديد طبيعة المرض ومساره وفعالية العلاج. وتراجع أسلوب العلاج من خلال المريض طريح الفراش، ليفسح الطريق في ممارسة الطب الجديد، أمام تقنيات المستشفيات وما ترتب عليها من انحسار تدخل المريض في تشخيص وعلاج مرضه.

ومع تقدم التكنولوجيا الطبية، لم يعد هناك أي ضرورة لاستشارة المريض على الإطلاق. ذلك لأن المعلومات الخاصة بظروف مرضه باتت تجمع في بادئ الأمر دون إسهام المريض الإيجابية، ثم دون معرفته أو حتى فهمه بعد ذلك. وقد واكب تلك التغييرات في النظام الطبي، الاكتشافات الطبية العظيمة في القرن التاسع عشر، وما صحبها من تحسينات بالغة التأثير في صحة الفرد، والصحة العامة للمجتمع. وما أن أشرف القرن التاسع

عشر على نهايته، حتى كان الطبيب قد وصل إلى المستوى الذي قام فيه بدوره الحديث، من تحديد لطبيعة المرض باعتباره حكما موضوعيا لا يدانيه الشك. وأصبح المرضى منذ ذلك الوقت مجرد أرقام لحالات مرضية.

وظل السرد التاريخي الذي ورد في الكتاب المقدس عن تاريخ البشرية سائدا حتى منتصف القرن التاسع عشر. وكان الناس يؤمنون أن عمر الأرض كما ذكرت روايات الكتاب المقدس التاريخية نحو ستة آلاف عام. كذلك ظل الكتاب المقدس هو النص القاطع لتاريخ الأرض الجيولوجي، والطوفان الذي حدث هو الذي يفسر اكتشاف الكائنات العضوية المندثرة. وكان الهدف من التاريخ الطبيعي، الإسهاب في شرح الكون الذي هو خليقة الله العظيم. وقد ترجم هذا الهدف الرئيسي، مبدأ تصنيف الأشياء وإدراجها في قوائم، وتسمية كل جزء من أجزاء الطبيعة. وكانت النماذج التي احتوتها تلك القوائم تمثل تصوير الخالق العظيم للكون الذي لم يتغير منذ بدء الخليقة.

وفي مجال الجيولوجيا، أدى اكتشاف مزيد من الحفريات بالإضافة إلى البراهين الجيولوجية الخاصة بفترة تاريخية زمنية مؤكدة حتى ذلك الزمن، أدى إلى التوصل إلى نظرية التطور. وتغيرت النظرة الكونية فأصبحت نظرة مادية. وبدا أن الإنسان مخلوق من المادة نفسها التي تم خلق باقي الطبيعة منها. ولم يحدث عمدا بل بالمصادفة لظروف هي التي ضمنت استمرار الحياة. وظل الكون في حالة تغير مستمر. وأصبح التقدم والتفاؤل هما الشعار الجديد في عالم ذلك الزمن. فالإنسان، شأنه شأن الطبيعة، يمكن أن يتطور إلى الأحسن،«لان المجتمع الإنساني يخضع لقوانين التطور البيولوجية. ومن هذا المنطق. أخذ. نظام علم الاجتماع الجديد يدرس تلك القوانين ويطبقها».

هكذا تغيرت النظرة الكونية التي ظلت سائدة منذ العصور الوسطى وحتى نهاية القرن التاسع عشر، تغيرت مرة واحدة فقط. فقد أفسح النظام الأرسطي الطريق لـ«كون» نيوتن الذي يسير كما تسير الساعة تماما. وبات معروفا أن كل الأجسام في هذا الكون تخضع لقانون الجاذبية. وكان كل من الزمن والمكان كونيا ومطلقا. وتتحرك المادة في خطوط مستقيمة متأثرة فقط بالجاذبية أو بالانتظام.

ويواصل قطار التطور مسيرته مع اكتشاف ظاهرة الكهرومغناطيسية، ليتصدع عالم«نيوتن» ذلك لأن القوة الجديدة انحنت واستغرقت وقتا للانتشار في المكان. والكون آلية ترتكز على الاحتمالية والإحصائيات، أي أنه كون غير-يقيني. ومن ثم لم يعد للمطلقات وجود، وانبثقت من الرؤية الجديدة علوم ميكانيكا الكم، والنسبية، والإلكترونيات، والفيزياء النووية.

وفي ضوء ما سبق، أصبح جليا، أننا قد مضينا قدما إلى الأمام. فقد تخطينا مرحلة السحر والطقوس الدينية، إلى العقل والمنطق، ومن الفزع الخرافي، إلى الثقة الفعالة، ومن الجهل المحلي إلى المعرفة ذات الطابع العام، ومن الإيمان إلى العلم، ومن البحث عن لقمة العيش إلى الراحة، ومن المرض إلى الصحة، ومن الصوفية إلى المادية، ومن الحتمية الميكانيكية إلى الشك المتفائل. وأحسب أننا نعيش اليوم أفضل العوالم الممكنة في هذه المرحلة الحالية من ارتقاء البشر، فكل فرد منا اليوم يملك بين يديه من القوة أكثر مما كان يملكه أي إمبراطور روماني. ويعيش بيننا من العلماء الذين منحونا هذه القوة أعداد تزيد كثيرا على كل العلماء الذين عاشوا على امتداد التاريخ كله. ويبدو لي أن طريق البشر نحو التقدم-باستثناء بعض النكسات المعاصرة-يتجه تأكيدا نحو الأمام، وصعودا نحو مزيد من الاكتشافات والإبداع كلما اقتربنا أكثر وأكثر من أقصى حد لحقائق الكون الذي يمكن أن يكتشفها العلم.

ومنذ الوهلة الأولى، نرى العلم وهو الرحم الذي يخرج منه هذا التراكم المعرفي، نراه فريدا بين نشاطات الجنس البشري. فهو موضوعي يستخدم أدوات البحث والبرهان المحايدة والدقيقة. ذلك لأن النظريات العلمية تصاغ ذهنيا أولا قبل أن تجرى عليها التجارب لاختبارها. فإذا تكررت النتائج وأصبحت غير قابلة للتزييف بأي صورة كانت، ظلت النظرية عندئذ حية باقية. وإذا لم يحدث ذلك تطرح جانبا وتطبق القواعد في العلم تطبيقا صارما. ويتم الحكم على الأبحاث العلمية بمستويات عالمية، فليس هناك في مجال البحث العلمي أي نوع من أنواع التبريرات. ونستطيع القول ببساطة إن هدف العلم هو اكتشاف كيف تعمل الطبيعة، واستخدام ما يتم الحصول عليه من معلومات في تعزيز حياتنا الثقافية والمادية. وفيما يخص المنطق الذي يوجه البحث العلمي، نجده منطقا عقلانيا لا غنى عنه في كل

الأزمان والظروف. وتتجاوز خاصية العلم هذه، كل الاختلافات التي تجعل إحدى الفترات الزمنية لا تقاس بفترة زمنية أخرى في محاولات البحث العلمي، أو في التعبير الثقافي الذي لا يمكن قبول شرحه في سياق آخر. هذا فالعلم لا يعرف أي حدود خاصة بالسياق، لأنه يسعى فقط للوصول إلى الحقيقة.

ولكن أي حقيقة تلك التي يسعى إليها العلم ؟ ألم يتم رصد الحقيقة في كل زمان بصور مختلفة؟. وهانحن نرى عالمنا المعاصر يضم مجتمعات مختلفة متعايشة لكل منها أبنية مختلفة للواقع. ومن خلال هذه الأبنية في الماضي والحاضر تكشف صور السلوك عن خصوصية ثقافية مميزة للبيئة الجغرافية والاجتماعية الخاصة بكل مجتمع. فإذا ضربنا مثلا بشعب الإسكيمو، نجد أن لديه عددا كبيرا من الكلمات الخاصة«بالجليد». ونجد أن رعاة البقر الأمريكيين الجنوبيين يطلقون صفات على«إسطبلات» الخيل بأساليب حاذقة مميزة، وأن أقرب مسافة يسمح بها الإنسان العربي بينه وبين الأجنبي، هي أقل بكثير من تلك التي يسمح بها المواطن الاسكندنافي.

وحتى على المستوى الفردي، بات إدراكنا للواقع إدراكا فريدا وذاتيا. فكل منا له بنيته الذهنية الخاصة بالعالم، والتي يستطيع بوساطتها التعرف على خبرات جديدة. ولا شك أن هذه المقدرة هي أمر ضروري لمواصلة الحياة في عالمنا المليء بالخبرات الجديدة. ومن المؤكد أن هذا التكوين الذهني يساعد من يستخدم هذه المقدرة على تقديم افتراضات حول الأحداث قبل اختبارها علميا. فإما يثبت أن هذه الافتراضات مناسبة للأحداث، أو غير مقبولة لها كفرضيات لا يمكن إقرارها. وبكلمات أخرى، لا يمكن أن يكون هناك حقيقة دون هذه البنية الذهنية.

وينطبق هذا أيضا على المستوى الفسيولوجي العصبي. فالإدراك البصري يتكون من جسيمات نشطة تنبعث من جسم أو من مصدر ضوء ما، فتصطدم بالخلايا العصوية والمخروطية في شبكية العين. وتنطلق بفعل ذلك مادة كيميائية لتبدأ موجة من الاستقطاب تعبر الأعصاب مكونة خطوطا شبكية متدرجة خلف العين. وتسير الموجة عبر العصب البصري لتصل إلى المخ وتتألف هنا من مجرد سلسلة مركبة من التغييرات في الجهد الكهربائي.

وتصل أعداد كبيرة من هذه الإشارات إلى المجال البصري في المخ حيث

تتم رؤية الجسم. وعندئذ فقط يصبح لهذا الجسم المرئي هوية في المخ، أي أن المخ هو الذي يرى وليس العين. وينشط نمط الإشارات الوحدات العصبية. التي تقوم بوظيفة التعرف على كل إشارة بعينها. أما إدراك أو فهم النمط الإشاري كأجسام، فيحدث نتيجة لملاءمة هذا النمط للبنية الذهنية الموجودة فعليا. ويمكن القول إن الواقع يتكون داخل المخ قبل أن يختبر، أو بمعنى آخر أنه عبارة عن مجرد إشارات لا تعني شيئا.

لكن المخ يقوم بإصدار أمر بصري لهذه الفوضى من الإشارات فتتجمع في مجموعات ثم يعاد تنظيمها أو رفضها. أي أن«مخ الإنسان» هو الذي يصنع الواقع. وينطبق الشيء نفسه على آليات مراكز الحواس الأخرى. إن فرض التصور الافتراضي على خبرة ما، هو الذي يسبب الأوهام البصرية، كما يعمل هذا الافتراض على تغيير كل صور الإدراك على كافة المستويات المركبة. ونسترجع مرة أخرى مقولة«فيتجنشتين »:«أنت ترى ما تريد أن تراه».

وبناء على ما سبق، نجد أن كل عمليات رصد ما حولنا في العالم الخارجي، هي عمليات محملة-نظريا من دونها يكون العالم فوضى.

ويعتمد الشخص الراصد للأشياء على السياق في حالة وجود البيانات المتخصصة، حيث يكون هناك معنى من توضيح الصورة عند المطلع فقط على حقيقة تلك المعطيات. فالتضاريس الأرضية مثلا على خريطة ما، شيء معروف بالنسبة للجغرافي، لكنها مجرد مجموعة من الخطوط بالنسبة للهاوي. كذلك ما تتركه الجسيمات المتناثرة في معمل اختبار من آثار، ليس لها دلالة إلا عند الفيزيائي فقط.

ويتعرف«الراصد» على معنى الخبرة في كافة حالات الإدراك بداية من الإدراك الأولي إلى أعلى مستويات الإدراك، وفقا للأفق الذي يتم من خلاله توقع حدوث التجربة. أما كل ما لا يسير على هذا الخط فيتم رفضه كلية بوصفه خارج الموضوع. فإذا كنت تعتقد-مثلا-أن«الكون» مصنوع من«الأومليت»، فسوف تصمم الأدوات للبحث عن آثار«بيضة كونية» بين المجرات. وفي ظل هذه البنية الكونية سوف يتم رفض الظواهر الطبيعية مثل الكواكب، أو الثقوب السوداء.

وقد يبدو لك أن هذا أمر غير طبيعي لا يمكن تصديقه. إن البنية أو

الصورة الكلية Gestalt هي التي تتحكم في كافة المدركات والأعمال. إنها ترجمة كاملة لما نفترض أنه الواقع. وينبغي أن يكون كذلك حتى يتسنى للفرد أو الجماعة العمل ككيان صانع للقرار. إذ يتعين أن يكون لدى كل بنية صحيحة للواقع يعيش بها. وكل ما يمكن قوله عن الإنسان الذي يتصور أنه بيضة مسلوقة هو أنه ضمن الأقلية.

لذلك،«فالبنية» الذهنية هي التي تؤسس القيم، وتضفي المعاني وتحدد السلوك ومبادئ الأخلاق، والأهداف، وحدود الغرض من الحياة. إن هذه البنية هي التي تفرض على العالم الخارجي الترجمة المعاصرة للواقع، ومن ثم فإن الإجابة عن السؤال: ما الحقيقة التي يسعى إليها العلم ؟، يمكن أن تكون الحقيقة التي تحددها البنية المعاصرة.

وتمثل البنية، الرؤية الشاملة للبيئة بأكملها التي يتم من خلالها النشاط الإنساني كله. ومن ثم فهي التي توجه جهود العلم في كل تفاصيل النشاط الإنساني، وفي كل مجالات البحث بدءا من المجال الكوني إلى ما دون الذرة. كذلك توجه هذه البنية مجالات البحث إلى أفضل الوسائل التي يمكن أن تحل ألغاز الكون وأسراره التي تحددها البنية على أنها بحاجة إلى حل. وهي التي تزود الإنسان بنسق عقيدي، أي دليل وتفسير لكل شيء في الوجود. وهي التي تحدد المجهول في مجال يتحدد في ضوء التوقع ومن ثم يكون الأكثر يسرا لاستكشافه.

كما أنها تقدم لكل حدث يحتمل وقوعه خلال مسار البحث، مجموعة من النظم الروتينية والإجراءات، وهكذا يتقدم العلم بتلك الخطوط الإرشادية في كل زمان ومكان.

وأول الخطوط الإرشادية هو أكثرها عمومية، تلك التي تصف ماهية الكون وكيفية أدائه. فالمعروف أن لكل حضارة عبر التاريخ نظريتها عن نشأة الكون، وكانت هذه النظريات فيما قبل العصور الإغريقية ذات طبيعة أسطورية أساسا، تناولت أصل الكون ونشأته في لغة تشبيهية تخلع على الوجود صفات بشرية وتضفي على الأرباب والحيوانات قوى خارقة.

وعندما جاءت نظرية«أرسطو» حول الكون، هيمنت على الثقافة الغربية على مدى أكثر من ألفي عام. فقد أسس أرسطو نظريته على الملاحظات وليدة الحس العام، فنحن نرى النجوم كل ليلة تحيط بالأرض بصورة منتظمة

ودون تغير. ونرى خمسة كواكب تتحرك في مواجهة هذه الحركة الدائرية العاملة للنجوم كما يفعل القمر. وتدور الشمس أثناء النهار حول الأرض في الاتجاه نفسه. وقد وضع«أرسطو» هذه الأجسام السماوية فوق عدد من الأفلاك مشتركة المركز التي تدور حول الأرض.

أفادت تلك الملاحظات كأساس لرؤية شاملة للوجود. فالله خلق الأفلاك السماوية في حركة دائمة، وبالتالي كان لكل جسم في هذا الكون مكانه الطبيعي، مثل الكواكب. وكانت الأرض بمكانها الطبيعي هي أكثر الأجسام انخفاضا. ومن ثم فلكل شيء في الوجود مكانه المفضل في تراتبية هرمية هائلة ومركبة وثابتة، بدءا من الصخور التي لا حياة فيها، إلى الكواكب، والحيوانات، إلى الإنسان، إلى الكائنات السماوية، إلى أن ينتهي بالله خالق الكون ومحركه الأول.

وقد انعكس نظام أرسطو الكوني متدرج الدرجات على النظام الاجتماعي الذي يحدد لكل عضو فيه مكانه. وخضع العلم ذاته لعلم دراسة الكون. وكان من المتوقع أن يقوم علم الفلك بتفسير الظواهر الطبيعية، بدلا من محاولة إيجاد تفسيرات أخرى لا ضرورة لها. ولهذا السبب، سبقت الصين الغرب بعدة قرون فيما حققته من ملاحظات منتظمة، وتقدمت بعلم الفلك خطوات كبيرة نظرا لعدم وجود حواجز في بنيتها الحضارية تحول دون الاقتناع بإمكان حدوث تغير في السماء.

وها نحن قد رأينا كيف حالت طبيعة«الكون الأرسطي»الإستاتيكية دون أي تغير أو تحول. ومن ثم لم يكن هناك في ذلك الزمن أي ضرورة لعلم الديناميكا. ومادام كل جسم في هذا الكون فريدا في جوهره وسلوكه المزاجي، فقد غابت أشكال السلوك العام، أو القوانين الطبيعية التي يمكن تطبيقها على جمع الأجسام على حد سواء.

وقبيل منتصف القرن التاسع عشر، بزغ علم جديد مختلف اختص بدراسة الكون، بدأ يسود أوروبا. وكانت الكنيسة وقتذاك ملتزمة بما أثبته الكتاب المقدس، وكان تاريخ الأرض معروفا من خلال النص الموسوي عن خلق العالم في ستة أيام، ووجود جنة عدن، وأن الأرض هي أصغر كواكب هذا الكون. وكان من الطبيعي أن تعارض الكنيسة بقوة تلك الأفكار الجيولوجية الجديدة التي جاء بها جيمس هوتن، وشارلز لييل عن عمر

الأرض الممتد في الزمن السحيق. أخذت هذه المعارضة أشكالا مختلفة كان من بينها التأييد المبدئي لعالم الجيولوجيا البارز وليام بوكلاند، الذي منح مقعد الأستاذية لعلم الجيولوجيا في جامعة أكسفورد، وهو من فريق العلماء المؤمنين بنظرية «الطوفان» السابق ذكرها، وذلك في محاولة من الكنيسة لتكريس الآراء المنسجمة مع العواطف الدينية السماوية. وكان تدخل الكنيسة هذا، سببا في إحداث انفصام بين مراكز البحث الجيولوجية. فقد انشقت مجموعة العلماء الحريصين على إبعاد التطبيقات الثورية لعلم الجيولوجيا عن نفوذ الكنيسة، وأسست علم البيولوجيا الجديد المستقل.

ولا شك أن الآراء المعارضة للنظريات المستقرة حول أصل الكون، والتي تتسم بالفرقعات المدوية، أثرت في عالمنا المعاصر في الجهود العلمية التي تولدت عنها علوم فرعية انبثقت من علوم الفيزياء والكيمياء، تكرست لإيجاد البراهين التي تؤيد كل رأي من الآراء العلمية المختلفة.

والواقع أن كافة علوم دراسة الكون في كل صورها هي التي تفرض طبيعة واتجاه حركة الكون. وكان العمل الملحمي الذي قام به لينايوس في منتصف القرن الثامن عشر، لخلو بنية تصنيفية لكل النباتات والحيوانات الحافز للطموح «النيوتني» على اكتشاف أعظم تصوير لهذا الكون. اعتقد نيوتن أن هذا التصوير كان في عقل الخالق العظيم قبل بدء الخليقة، والذي يسير في حركته كما تسير الساعة تماما. وظن لينايوس أنه أنجز كل ما يتطلبه العلم حين عرض في إطار شامل لعمل الرب حصرا بأسماء جميع أشكال النباتات والحيوانات في هذا الكون المتناغم الثابت الذي لا يتغير.

ومع منتصف القرن التاسع عشر، تغيرت النظرة إلى الكون. فوفقا للنظرية الكونية المرتكزة إلى كتاب داروين «أصل الأنواع»، كان الكون ديناميكيا ومتطورا، يحتوي على كائنات عضوية حية قادرة على التغير من صورة إلى أخرى. وكان رأي بعض العلماء الذين يمثلون المدرسة «الداروينية» مثل العالم الألماني «إيرنست هايكل»، أن صور الحياة العضوية قد تطورت من مواد غير عضوية منذ الأزمنة القديمة من تاريخ الكرة الأرضية.

وكان عالم البيولوجيا العظيم «توماس هكسلي» قد اكتشف في الثلث الأخير من القرن التاسع عشر، عينة من الطين، اعتقد أنها إحدى الحفريات،

كان طاقم السفينة«شالنجر» قد عثر عليها في قاع البحر، أثناء رحلتها الأولى حول العالم لعمل مسح للتيارات المحيطية. واتباعا لنظرية«هايكل» القائلة إن الحياة في قديم الزمن اتخذت صورة تجمع بين الحالة العضوية وغير العضوية في الوقت نفسه، وصف«هكسلي» تلك الحفرية بأنها الكائن العضوي المفقود، وأطلق عليها اسم Bathybius Haeckelu. ولم تمض سوى سنوات قليلة حتى كشف سر تلك الحفرية التي تبين أنها من صنع الإنسان، تكونت بتأثير السائل الواقي في المادة الطينية لتلك العينة، ورغم كشف تلك الحقيقة، فقد أفاد العثور على العينة الطينية، والفترة ما بين العثور عليها واكتشاف حقيقتها، تأكيد عنصر رئيسي من عناصر نظرية كونية واسعة الأبعاد.

بعدها توالت الخطوات العلمية المهمة في القرن التاسع عشر، شملت مجال الكيمياء الزراعية، والتي ترجع إلى النظرية القائلة بأن العمليات الطبيعية هي عمليات دينامية هادفة. فقد نشر«البارون لايبج» في عام 1840، نتائج أبحاثه على النبات وكيمياء التربة. أجرى«لايبج»«Baron John Justus Von Leibig» أبحاثه وفقا لنظرية«توازن الطبيعة»، مفترضا في مجال الزراعة وجود مادة عضوية متحللة لها خواص سماوية، هي المصدر الأساسي لتغذية النبات، ويفترض أنه غذاء التربة الذي لا ينضب. وقد تم تطوير الوسائل التقنية لاستغلال هذه التربة وتحقيق أقص فائدة منها، بتحويلها إلى حقول زراعية متنوعة.

كان«لايبج» يؤمن بنظريات آدم سميث وغيرها من النظريات القائلة إن السوق هي الأداة الطبيعية المنظمة للاقتصاد، وأن العرض والطلب هما اللذان يحدثان توازنه ويحفظان حيويته. لكن توازن المجتمع مع نهاية القرن الثامن عشر، بات مهددا بالانفجار الثاني الناشئ عن الثورة الصناعية. فقد هددت الزيادة السكانية باكتساح الوسائل التقليدية لإنتاج الغذاء. وجاء«مالتوس» ليلفت الأنظار إلى التفاوت بين معدلات الزيادة في محاصيل الغلال ومعدلات الزيادة السكانية قائلا:

«إذا لم تتم السيطرة على الزيادة السكانية، فسوف تتضاعف هذه الزيادة كل 25 عاما، أو تتزايد وفق متوالية هندسية، بينما لا يمكن زيادة معدل سرعة وسائل الإعاشة في ظل أفضل ظروف التقدم الصناعي بمعدل

أسرع من المتوالية الحسابية».

وكان نموذج«البيان التفصيلي» الذي اعتقد«لايبج» أنه توصل من خلاله إلى الاقتراب من مشكلة الإنتاج الزراعي، متوقعا أن يجد آلية عامة لميزان دوري للعرض والطلب اللذين أفسدتهما وسائل الزراعة الكثيفة ذات الإنتاجية المرتفعة. ومن هذا المنطق، أخذ لايبج، يبحث عن«آلية شاملة». فقام بإحراق كمية من التبن، والقش، والفاكهة، ثم قام بتحليل الرماد الناتج عن حرقها. فاكتشف أن أي مساحة من الأرض عليها أي نوع من النبات تنتج كمية الكربون نفسها، بصرف النظر عن نوعية المزروعات أو التربة. ومن خلال هذه التجربة، استنتج لآيب أن النباتات لابد أنها تحصل على الكربون من الهواء وليس من التربة. أما الهيدروجين فكان واضحا أنه يأتي من مياه الأمطار، وأن مادة النشادر موجودة بوفرة في عصارة جميع النباتات مما يدل على أنه مصدر النتروجين الموجود في النباتات الذي يأتي أيضا من مياه الأمطار.

وجد لايبج أيضا أن كل النباتات تحتاج إلى كمية معينة من المادة القلوية، لتتعادل مع ما تحتويه من مواد حمضية. فإذا زادت نسبة المادة القلوية فيه، ينمو النبات، وعلى العكس، يندر أو يقل نموه كلما قلت فيه نسبة المادة القلوية. ومن ثم، تعمل إضافة هذه الأملاح المعدنية على إنقاذ التربة من الإنهاك، وتزيد من إنتاجيتها دون تدمير لدورتها الطبيعية. وهكذا كانت المخصبات الصناعية ثمرة تطبيق لآيب للنظريات الاقتصادية على الطبيعة مباشرة.

وسواء كانت النظرة إلى الكون في بنيته الطبيعية العامة، بوصفه كونا جامدا، أو خاضعا لتغيير دوري أو طولي، فلابد أن تكون هناك حدود فاصلة يتم من خلالها إدارة عمليات بحث الطبيعة واستكشافها. وإذا ما تخطت أي أبحاث هذه الحدود الفاصلة، فسوف تتصف بأنها أبحاث بلا قيمة أو ضرورة لها.

وفي ستينيات القرن 19 وضع كل من«برنارد ريمان» و«هيرمان فون هيلمهولتر» أسس الهندسة غير الإقليدية، وتعرض هذا العلم لمعارضة قوية لما يتضمنه من مغزى ضمني بشأن النظرة المقبولة آنذاك عن كيفية وصف الواقع. وقد شكك علم الهندسة الجديد في صلاحية الهندسة الإقليدية

كوسيلة دقيقة لوصف الكون. وعلى سبيل المثال، وصفت الهندسة غير الإقليدية العالم وكيف يبدو، من خلال كائنين ذوي بعدين يعيشان على سطح كوكب ما، وقد وجد في فضائهما المتقوس، أن الزوايا الداخلية لمثلث ما يزيد مجموعها على 180 درجة. وأن مجموع الدرجات سوف تختلف من مثلث إلى آخر لمنحنى المجال الفلكي.

هزت هذه النظرية فكرة«نيوتن» الكلاسيكية القائلة إن الكون ذو أبعاد ثلاثة، يتسق فيه أحد مطلقاته مع الهندسة الإقليدية. والتشكيك في هذا المفهوم كما فعلت الهندسة (غير التقليدية) سوف يعني التشكيك أيضا في تصورات عرضها الكتاب المقدس. وبالتالي سوف يقوض الشك في النص المجتمع المسيحي كله، بل أسوأ من ذلك، سوف يحد من قدرة العلم على تصوير العالم الحقيقي، كما كان مفترضا أن تنفرد الهندسة التقليدية بهذه المهمة.

حدثت أيضا قيود مماثلة على الأبحاث العلمية، نتيجة لما توصل إليه (جيمس ماكسويل) في عام 1873، فيما يتعلق بالموجات الضوئية. فقد بين أن هذه الموجات ليست هي الشكل الوحيد للإشعاع الكهرومغناطيسي، ولابد أن يكون هناك غيرها وفي عام 1887، اكتشف«هنريك هيرتز» وجود الموجات اللاسلكية (Radio Waves)، وحفل الحقل العلمي بمزيد من الأبحاث التي بلغت ذروتها مع نهاية القرن في أبحاث«ديفيد إدوارد هيوز» و«ماركوني» عندما تم بث أول إرسال لاسلكي عبر المحيط الأطلنطي. وطوال تلك الفترة، استمر العلماء في بذل محاولاتهم لتحديد الابتعاثات اللاسلكية الصادرة عن الشمس، لكنهم لم ينجحوا في ذلك.

ومهما كان الأمر، فقد جاءت نظرية«ماكس بلانك» عن الإشعاع في عام 1902، لتبين-مبدئيا-أن كل الإشعاعات اللاسلكية المنبعثة خارج الأرض هي إشعاعات ضعيفة بحيث يصعب التقاطها. وصادفت هذه النظرة إيمانا قويا إلى الحد الذي توقف معه إجراء المزيد من البحوث على مدى ثلاثين عاما، ولكن في عام 1930 كلفت شركة«بيل» للتليفونات أحد موظفيها ويدعى«كارل جانسكي» باكتشاف سبب إنهاك أجهزة راديو السيارات من التأثيرات الجوية الكهربائية. وبالفعل، قام«جانسكي» بعمل«إيريال راديو»، فسمع أزيزا ثابتا قادما من اتجاه المجرة. وبعد مضي ثلاثين عاما على هذه

التجربة، ظهر علم الفلك الإشعاعي القائم على نظرية بلانك الخاصة بالطاقة الكهربائية في بنية السلوك الإشعاعي.

كذلك فرضت البنية السياسية القيود التي سادت أوروبا بعد الثورة الفرنسية، وحيث كانت علوم الرياضيات، والفيزياء من أقرب العلوم إلى أيديولوجيات النخبة قبل ثورة التنوير، لذا ظلت هذه العلوم من العلوم المحظورة. أما فيما يتعلق بعلم الكيمياء، فقد نال هذا العلم التشجيع والدعم المادي، لأنه كان يتعامل مع العناصر الكيميائية، مثل مسحوق التبييض، والبارود، والتقنيات العامة، ومن ثم كان في نظر المجتمع والإنسان العادي علما قريبا من حياته.

وفي عام 1612، نجحت نظرية«جاليليو» في تحطيم عقبات مماثلة، بعد عامين من ذيوع شهرته عقب نشر نتائج ملاحظاته التلسكوبية وقتذاك. وكان«جاليليو» منخرطا في جدل حول أسباب طفو الأجسام على سطح الماء. ورغم أن هذا الجدل بدا ظاهريا جدلا بسيطا يشكل ضررا ما، فإنه أثار موجة من الهجوم على آراء«جاليليو» نجحت في محاصرتها. وكان«جاليليو» قد بدأ جدله مع أستاذين من جامعة«بيزا»، حول خاصية«البرودة» ركز فيه مناقشاته بشكل خاص حول سلوك الثلج الذي يطفو على سطح الماء.

في تلك المعركة الجدلية، استند معارضو«جاليليو» إلى رأي أرسطو القائل إن الثلج يطفو، لأن تكوينه المسطح العريض يحول دون مقاومته للماء والغوص إلى القاع. وكان من بين المعارضين«جاليليو»،«لودوفيكو ديل كولومب»«Lodovico del colombe» الذي قدم ما يؤيد هذا الرأي في تجربة مكونة من صفائح مسطحة وكرات صغيرة من الأبنوس متماثلة الوزن، قائلا: هاهي الصفائح المسطحة قد طفت على سطح الماء، بينما غاصت الكرات الأبنوس. لكن«جاليليو» رد عليه ببحث نشره في عام 1612 مصحوبا بملاحظات تجربة تثبت أن ما حدث في تجربة«كولومب» كان نتيجة لثقل جسم الكرات. فإذا كان الجسم أثقل من الماء الذي يحل محله فإنه يغوص إلى القاع، وإذا خف وزنه عن الماء يطفو فوق سطحه، ولا علاقة بشكل الجسم في هذا الأمر. لهذا السبب طفت صفائح الأبنوس الصغيرة على سطح الماء، لأن الماء لم يكن قد بللها تماما.

ورغم أن تلك المعركة التي كانت تبدو في ظاهرها معركة فكرية بسيطة وعادية، فإنها أضرت «بجاليليو» ضررا بالغا. هذه المناقشات لم تنشر باللغة اللاتينية، بل باللغة الإيطالية، وصدرت في أربع طبعات فور نشرها مباشرة. وقد يرجع الاهتمام البالغ بها إلى مدى الضربة التي ألحقتها أفكار «جاليليو» بجذور الفكر «الأرسطي» إذ لو ثبت خطأ أرسطو في جانب من جوانب المعرفة فلابد أن تصبح نظريته الخاصة بالطبيعة كلها موضع شك. والمعروف أن المجتمع المسيحي في مطلع القرن السابع عشر، كان مستقرا تماما على الأسس «الأرسطية». لكن «جاليليو» أثار الشك في البنية الفكرية لهذا المجتمع ذاته، بالتشكيك في عقيدته المؤمنة بالنظام «الأرسطي» والامتثال لمفاهيمه للنظام الكنسي المتدرج المراكز. وبالتالي، كان لابد من طمس مقال «جاليليو» الثوري الذي نشر تحت عنوان «مقال حول الأجسام الطافية».

كانت تلك القيود وليدة البنية الفكرية المفروضة على حرية العمل في مجال العلم، هي الحد الفاصل الذي يهدد من يتخطاها. وفي إطار هذه الحدود كانت البنية الفكرية تفرض نوع الأبحاث العلمية المستصوبة فلسفيا واجتماعيا.

وجاءت ستينيات القرن السابع عشر في إنجلترا، لكي يعيش شعبها حالة من الخوف خشية عودة الفوضى وسفك الدماء، نتيجة للحرب الأهلية الدائرة وقتذاك، والتي كانت أول ثورة داخلية تعرفها البلاد. ومما يذكر أن تلك الثورة هي التي قضت بإعدام الملك الذي ادعى-مثل من سبقوه من الملوك الإنجليز-أنه يحكم بالحق الإلهي. وكانت إنجلترا في تلك الفترة محاطة بالدول الأوروبية الكاثوليكية المعادية لها. لذا فقد كان من الضروري أن تعمل على بناء قوتها الذاتية وتحقيق رخائها. ومن هذا المنطلق، تأسست في عام 1660 الجمعية العلمية الملكية، بهدف تشجيع العلوم التجريبية، وإبراز الاختراعات، والتقنيات الحديثة الإنجليزية، التي تساعد على تطوير التجارة والصناعة والتوسع فيهما، فضلا عن تحقيق مزيد من الثراء لإنجلترا، وتوفير الوظائف للفقراء الساخطين.

كان من بين مؤسسي الجمعية العلمية الملكية، روبرت بويل أحد أبرز العلماء التجريبيين، ورائد المدرسة التجريبية في العلوم الطبيعية. رفض بويل الرأي «الأرسطي» والإسكولائي الذي كان سائدا في القارة الأوروبية،

المتمسك بالاكتفاء بالمناقشات المنطقية كوسيلة لتقديم البرهان الكافي في أي نظرة. لكن«بويل» كان يرى الأمر مختلفا تماما، ذلك لأن أي نظرية-في رأيه-دون القيام بملاحظات تجريبية عليها ثم اختبار هذه الملاحظات، لا تصبح نظرية مثبتة بالبرهان.

ومما يذكر في هذا المجال، أن موضوع«الفراغ» بات في ذلك الوقت، من أهم الموضوعات التي تعرضت للجدل العلمي. فمن ناحية، أنكر أتباع«أرسطو» وجود الفراغ، لأن الطبيعة-وفقا للنظرية الأرسطية-تنفر من الفراغ. وكان«الأرسطيون» يعتقدون أن هذا هو السبب الذي يجعل الأنبوبة تستوعب الماء بداخلها. هذا بينما فسر بويل ذلك بأنه نتيجة لضغط الهواء على سطح السائل عند قاع الأنبوبة، فيندفع الماء في الفراغ الذي أحدثه استيعاب الماء. وعلى كل فقد نظر وقتها إلى رأي بويل في موضوع الفراغ، نظرة لا علاقة لها بالأسباب العلمية.

ذلك لأن فكرة أن يكون الكون ممتلئا«بالمادة»-كما قال أرسطو-إنما يعني هذا عدم وجود مجال لأي فراغ. وإذا كان هذا صحيحا، فلن يكون هناك وجود لصور غير مادية مثل«الملائكة» والنفس الإنسانية. ودون وجود الروح والملائكة، والنظام الشامل للكون المنظم الذي خلقه الله، يتعين التشكيك في كل السلطات، بما فيها سلطة الملك، والتفويض الإلهي لقداسة البابا على الأرض. كما سيفتح هذا الاعتقاد الطريق أمام نوع من التعصب الطائفي الذي دمر البلاد بالفعل خلال الحرب الأهلية، والكومنولث.

ومما يذكر أن مدرسة تقديس الطبيعة الوثنية والمتزايدة النفوذ والقوة في ذلك الوقت، كانت تعتقد بأن امتلاء الأنبوبة بالماء، هو نتيجة لنفوذ الطبيعة إذ إن كل ما في الطبيعة له غرض يعيه شأن الإنسان. ومن هذا المنطلق، أنكرت هذه المدرسة، وجود علاقة خاصة بين الله والإنسان. فإذا كان الأمر كذلك-وفقا لهذه المدرسة الفكرية-لا يمكن أن توجد سلطة أو استقرار أو تدرج في المراكز، أو نظام ملكي. وإذا حدث أن أسقطنا البرهان التجريبي على وجود الفراغ، فسوف تتم المخاطرة بقيمة العلوم التجريبية الشاملة في مجال الصناعة، وبالتالي المخاطرة بتحقيق ازدهار وسلام إنجلترا. لذلك السبب، اعترفت إنجلترا بوجود«الفراغ» كضرورة اجتماعية وسياسية. وفي رأيي يستطيع العلماء أنفسهم تحديد قيمة أبحاثهم من

خلال البنية الفكرية المعاصرة. لقد حدث في عام 1930 أن اتفقت مجموعة صغيرة من العلماء كان بينها العالمان«ليوزيلارد» وماكس ديلبروك Max Delbruckعلى أن علم الفيزياء لا يستطيع وحده في المستقبل، المنظور، تقديم الحلول المتطلبة للمشاكل العلمية المهمة. وبدا لهذه المجموعة أن مجال البيولوجيا يمكن أن يقدم فرصة أكبر لا تستطيع الوسائل العملية لعلم الفيزياء تناولها. وقد ترتب على هذا الرأي هجرة مجموعة كبيرة من علماء الفيزياء إلى علم البيولوجيا، فيما نتج عنها ظهور نوع جديد من علم«البيولوجيا» اشتمل على تقنيات وأفكار من علوم الفيزياء، عرف باسم«البيولوجيا الجزيئية» Molecular Biology. وهكذا أصبحت الأبحاث البيولوجية بعد ظهور هذا العلم، من الأبحاث المهمة الضرورية التي ساعدت علماء الفيزياء على الانخراط في أبحاثهم المثيرة دون الانشغال ببحث الدوافع الداخلية للعلم نفسه.

أما الأبحاث الطبية، فقد اعتمدت عليها الاعتبارات السياسية والاستراتيجية في أواخر القرن التاسع عشر، والتي تجسدت في الأهمية البالغة لوضع سياسة مرتبطة بالسيطرة على مرض الملاريا. كان البريطانيون العاملون بعيدا في مستعمرات الإمبراطورية الموبوءة بمرض الملاريا، بحاجة عاجلة إلى وسائل الوقاية والعلاج من هذا المرض، إذ كانت إستراتيجية الإرادة الإمبريالية البريطانية هي البقاء في تلك المستعمرات.

كان هناك طريقان للوصول إلى حل لهذه المشكلة. أولهما هو ما طالب به رونالد روس باتخاذ وسائل وقائية خاصة بالصحة العامة. وبالفعل، قام«روث» بزيارة أفريقيا الاستوائية، وأمر وهو في«سيراليون» بإزالة القمامة، ونزح المياه الراكدة من البرك، وتغطية جميع خزانات المياه، ورش المناطق المولدة للحشرات بالكيروسين، أو القضاء على بويضاتها قبل التفريخ. لقد رأى«روث» أن هذا المدخل الصحي سيؤدي إلى تنظيف المناطق الموبوءة بالملاريا، ووقاية الإداريين البريطانيين، والمواطنين المحليين على حد سواء.

أما«باتريك مانسون»، فكان له رأي مختلف. فقد ركز على أهمية البحث العلمي لاعتقاده أن مزيدا من المعرفة بجذور المرض ومسار الأمراض الاستوائية، سوف يثبت في نهاية الأمر أنها أكثر فعالية من مجرد اتخاذ إجراءات وقائية.

ومن هذا المنطلق، تشكلت عدة لجان لاتخاذ قرار بشأن اختيار أي الطريقين. وانتصر مدخل البحث العلمي، ليس من خلال البرهان النظري أو التجريبي، وإنما لما له من مضامين اجتماعية. هذا فضلا عن أن إنشاء مدرسة متخصصة في الطب الاستوائي سوف يعزز سمعة الأطباء الإنجليز العلمية فيما وراء البحار، ويدعم السيطرة المنتظمة على المستعمرات البريطانية واستغلالها. وكان هذا المدخل انعكاسا لنظرة تقدمية إلى المشكلة، انسجمت مع النظام الإمبريالي المتفائل في ذلك الزمان. كما عززت الوسيلة العلمية لهذا المدخل، مركز أولئك الذين يعملون في المستعمرات، فقدمت لهم علاجا استوائيا مع أنواع العلاج الأخرى المعروفة في العلوم الطبية الأقدم. لكل هذه الأسباب الاجتماعية والسياسية قبل أي أسباب خاصة بتحسين الأوضاع الصحية في المناطق الاستوائية، وقفت اللجان المشكلة جميعها من العلماء المهنيين، ضد وجهة نظر (روث) التي لم تتفق مع البنية الاجتماعية المقبولة في ذلك الوقت.

وقد يحدث أحيانا أن ينشأ عن أهداف اجتماعية يرغبها المجتمع، مجال جديد من مجالات التخصص. وهذا ما حدث مع مشارف القرن التاسع عشر في مدينة (أدنبره) التي بدأت تشعر بأول تأثيرات التقدم الصناعي. وكانت-على خلاف المدن البريطانية الكبرى-قد تجنبت تلك التأثيرات مدة أطول من غيرها، لأنها كانت تعتبر نفسها عاصمة الشمال البريطاني الثقافية غير الصناعية. لكن الوضع تغير مع زيادة عدد الطبقة العاملة، ونمو البرجوازية الصغيرة. وأخذ الأرستقراطيون، والمهنيون ينتقلون إلى المدن الجديدة مما ترتب عليه ازدياد التقسيم بين الطبقات الاجتماعية.

وقد تعرضت طبقة التجار الجديدة الثرية للحرمان من الالتحاق بالكليات الجامعية، والاشتراك في النوادي والمؤسسات المدنية، فيما عمق شعورها بالانعزال عن مراكز النفوذ. لذا، فقد انفردت في عام 1817، بإصدار جريدة خاصة بها هي جريدة «سكوتسمان». كما تحدت أيضا المؤسسة الاسكتلندية الثقافية ذات السمة التعليمية المتميزة والمهتمة بقضايا المعرفة لمصالحها الخاصة فحسب. ومن حسن الحظ أن تلك العقبات الاجتماعية التي وقفت في طريق الطبقة الثرية الجديدة، كانت دعما قويا لعلم جديد تماما ظهر في ذلك الوقت وعرف باسم «علم فراسة الدماغ» Phernology.

خرجت أول دراسة عن جمجمة الإنسان من ألمانيا، عندما قدم عالمان من علماء الفيزياء الألمان تدربا في فيينا هما،«فرانز جال»«Franz Gall » و«جوهان سبيرزهايم»«Johan Spurzheim»، الدليل على أن«مخ الإنسان» هو عضو العقل الذي يحتوي على قدرات مختلفة تكمن داخل مراكز مختلفة على سطح المخ، وأي زيادة أو نقص في إحدى هذه القدرات، من الممكن اختبارها بوساطة أنابيب أو ثقوب في الرأس يتم إحداثها فوق هذه المراكز مباشرة. وبالتالي، يمكن تحديد مستوى كل القدرات الذهنية لأي إنسان بفحص دماغه.

وسرعان ما أصبحت مدينة أدنبرة مركزا لممارسة علم«فراسة الدماغ». واستطاع«جورج كومب»«George Combe» وهو محام يعيش في أدنبره، وأحد رواد مبدعي العلم الجديد، استطاع تحديد ثلاث وثلاثين«ملكة عقلية» شملت«الميل الفطري للحب»، والمهارة، والقدرة على التعلم، والحكمة، والإصرار، والتبصر، والغرور، والميل إلى السرقة، وغريزة الإجرام، والذاكرة، والعدوان، ومعرفة أساسيات العلوم، والشعر، إلخ..

وقد وجد علماء علم«فراسة الدماغ» الاسكتلنديون قبولا واسعا من الجمهور المتلقي وخاصة طبقات البرجوازية الصغيرة والوسطى والعمالية. وجذبت شعبية العلم الجديد المئات لحضور محاضرات هذا العلم والتي كانت تبلغ ذروتها في كنيسة كاوجيت. وفي عام 1820، أقيم معهد علم دراسة«فراسة الدماغ» والذي انضم إلى أكاديميات الجامعة. وكان الناس ينظرون إلى علماء هذا العلم الجديد بوصفهم مصلحين اجتماعيين ذوي شأن خطير. فقد حرص أولئك العلماء على معاملة المعوقين ذهنيا معاملة أفضل، وقاموا بتعليم الطبقة العاملة، وإدخال تعديلات على القانون الجنائي، وحسنوا من السياسة الاستعمارية فجعلوها أكثر استنارة، وعملوا على تحسين ظروف العمل في المصانع. ترتب على ذلك-بطبيعة الحال-تغير في الأوضاع الاجتماعية، شملت تغييرا في وضعهم الاجتماعي هم أنفسهم.

وكانت جميع تلك المناقشات الجدلية تقوم على أساس الإيمان بعلم«فراسة الدماغ» الذي أتاح فرصة دراسة آليات شخصية الإنسان وذكائه. ولا شك أن مثل هذه الدراسة قد وفرت المعلومات الضرورية لأي برنامج اجتماعي تقدمي. كما كان لها تأثير واضح ومباشر أيضا على تحسين أوضاع التعليم،

وظروف العمل، ونظام الصرف الصحي، والبيئة العامة. وأصبح من السهل ملاحظة هذه التأثيرات بالأساليب العلمية، على رأس المواطن الذي تحسنت ظروفه.

لكن الاهتمام بهذا العلم، أخذ يتناقص مع نهاية القرن التاسع عشر. بعد أن أدى دوره في تشجيع إجراء الأبحاث على«المخ» بوجه عام، أو إجراء الجراحات لفحصه بوجه خاص. وكان من الممكن استخدام القليل العملي من تلك المعرفة العلمية الجديدة، إلا أن علماء«فراسة الدماغ»، طالبوا بتركيز الاهتمام على وظائف وآليات«المخ». وقد أدت دعوتهم هذه إلى أهم الاكتشافات المبكرة لعلم فسيولوجيا الأعصاب الذي ولد على يد«رامون كاجال» وآخرين غيره. وكان من الضروري قبل إمكان إجراء مثل هذه الأبحاث العلمية، إقرار وجود أي ظاهرة يتم بحثها، وجمع كافة البراهين التي تؤكدها. أما قبول أو رفض هذه البراهين فيعتمد على القيمة التي تضفيها عليها البنية الفكرية العامة في ذلك الزمن. والمعروف أن نظرية داروين«أصل الأنواع» كانت مع بداية هذا القرن، هي الرؤية المقبولة لعلم التاريخ الطبيعي. بيد أن عيب هذه النظرية تمثل في عدم وجود دليل على الأنواع التي عاشت في الفترة ما بين القرد، والإنسان. وإذا ما أمكن التوصل إلى هذه«الحلقة المفقودة» فستصبح نظرية داروين نظرية كاملة.

وفي تطور علمي جديد، أرسل محام بريطاني من هواة علم الحفريات، يدعى«شارلز دوسون» رسالة إلى«ارثر وود وارد» أمين قسم الجيولوجيا في المتحف البريطاني في فبراير عام 1912، أفادت بأنه عثر في مغارة رملية بمقاطعة ساسكس على حفرية غير عادية. وصف«دوسون» هذه الحفرية بأنها جمجمة سميكة بصورة غير عادية، ربما يثبت أنها أقدم بقايا بشرية وجدت على ظهر الأرض. ومنذ اكتشاف هذه الحفرية في طبقة أرضية يرجع تاريخها إلى العصر الجيولوجي«البليستوسيني» زادت عمليات التنصيب الجيولوجي في تلك المغارة، فظهرت حفريات أخرى لأسنان حيوان من نمط حيوانات الماستودون (حيوان ضخم يشبه الفيل)، وسيد قشطة، مؤكدا تاريخ الجمجمة. وبالقرب من حفرية تلك الأسنان، عثر على أدوات من حجر الصوان شديد الصلابة، صنعتها يد الإنسان.

وبعد ذلك الحدث بعام واحد، تم العثور في هذه المغارة على فك إنسان،

فهز ذلك الاكتشاف علم الحفريات من أساسه. فقد تبين أن ذلك الفك لقرد من القردة العليا، رغم أن له ضرسين تآكلا بصورة تدل على احتمال حدوث هذا التآكل نتيجة أن الفك يتحرك حركة حرة. والمعروف أن للإنسان فكين يتحركان حركة حرة، بينما القردة العليا ليست كذلك. وكان موقع عظمة الفك في المغارة دليلا قويا على أنها جاءت من الجمجمة. وبما أن نموذج«داروين» في نظرية أصل الأنواع يفترض أن التطور سوف يؤدي إلى تقوية الجمجمة بالدرجة الأولى، يليها الفك، فكان واضحا أن تلك الجمجمة هي«الحلقة المفقودة» التي يبحث عنها العلماء المعنيون بهذا الأمر. وبالتالي، أحدث هذا الاكتشاف إثارة علمية هائلة.

ورغم كل تلك الاكتشافات، فإن عدم العثور على«الناب» حال دون تحديد الاكتشاف تحديدا كاملا. فلو أمكن العثور على«الناب» لكان دليلا قويا على أن الحفرية لبقايا إنسان. وحتى، مهما كان ذلك الفك يشبه فك القرد، فإن الجمجمة بأكملها لابد أن تكون جمجمة إنسان. لذا قام علماء الحفريات بصنع أنماط من الأنياب تصوروا أن أحدها«ناب» لتلك الحفرية.

وفي 30 أغسطس من عام 1913، عثر على«سنة» بالقرب من موقع حفرية عظمة الفك. وتطابقت مع توقعات علماء الحفريات. أحدث هذا الاكتشاف ابتهاجا كبيرا في الأوساط العلمية، فقد ظهرت أخيرا الحلقة المفقودة بين القرد والإنسان كما تنبأ«داروين». وعندما تم العثور في عام 1915 على جمجمة وفك مماثلين للاكتشاف السابق، على بعد ميلين من الموقع الأصلي، زال تماما آخر ما تبقى من شك حول هذا الأمر.

أخذت الاكتشافات الحفرية تتوالى بداية من منتصف عشرينيات هذا القرن. اكتشفت حفريات بشرية في أفريقيا وجاوة والصين، أظهرت تطورات تتناقض تماما مع تلك الحفريات التي اكتشفت في أقليم«ساسكس» الإنجليزي. كان تجويف«المخ» مازال يشبه تجويف«مخ» القرد، وإن تطورت ملامحه. لكن مع حلول عام 1944، توصل العلماء إلى وجود خطين متميزين للتطور يؤديان إلى الإنسان. لكن النماذج الوحيدة التي جاءت من أحد هذين الخطين، هي الجماجم التي عثر عليها في إقليم«ساسكس». وبالتالي، اختلط الأمر على العلماء وسادهم الارتباك والتشوش.

ومن الغريب حقا، أن تكشف الاختبارات التي أجريت على عظام حفريات

ساسكس بمادة الفلورين الحديثة، أن تلك العظام كانت حفريات مغشوشة ترجع أصولها إلى العصور الوسطى. بل أكثر من ذلك، كانت مطلية بمادة الحديد لتبدو وكأنها حفريات من العصر القديم، ليس هذا فحسب، بل تم ملء الأسنان لتماثل ما يحدث من تآكل وبلى في أسنان الإنسان. كذلك ملئت«سنة الناب»، وطليت باللون البني. وكانت عظام الحيوان التي وجدت بالقرب من الجمجمة، من مناطق مختلفة من العالم، ومن حيوانات يستحيل اجتماعها في منطقة واحدة في أي زمن من أزمان التاريخ. وبالتالي تبين أن جمجمة إنسان«بيلت داون»«Pilet down» كانت مجرد خدعة ومقلب كبير.

والواقع أن التقنيات المتاحة في ذلك الوقت الخاصة بالاكتشافات، أظهرت عند تحديد الطلاء بمادة الحديد، وحشو السنة ووجود طلاء الزيت، أن البنية الفكرية عن خط التطور الذي كان من المتوقع أن يشتمل على هذه الحلقة المفقودة، كان لها تأثير كبير ساعد على تصديق العلماء لذلك الدليل الحفري المغشوش. وأدى هذا التصديق إلى عدم اكتراث خبراء الحفريات بالإشارة إلى وجود«عظمة حفرية» في المغارة على شكل عصا«الكريكيت». وكان النمط المعاصر لعالم الحفريات في ذلك الوقت أحد عوامل، فشل أولئك الخبراء في تقويمهم للبراهين الحفرية تقويما موضوعيا.

وكان خبراء الحفريات يرفضون عمدا، قبول بعض الأدلة الجيولوجية، لأن مصادرها أو نماذجها لا تتطابق مع معايير البراهين المقبولة وقتها. لكن حدث في عام 1769، أن قدمت ثلاثة مصادر مختلفة، ثلاثة أحجار رعدية Thun der Stans، لأكاديمية العلوم الفرنسية لفحصها. زعمت المصادر الثلاثة أنها سقطت من السماء، لكن التحليل الكيميائي أثبت تماثلها بصورة مدهشة، ورفضت الأكاديمية قبول تفسير مصدرها المزعوم. جاء هذا الرفض نتيجة للنظرة السائدة في ذلك الوقت حول«النيازك والشهب» التي اختلف العلماء حول مكوناتها، وإن لم يختلفوا حول وجودها. وكان العلماء هم الذين يرون الشهب في السماء. أما الفلاحون، وعلى أفضل الأحوال الكهنة، فهم الذين كانوا يقولون إنهم يرون الأحجار الرعدية تسقط من السماء. ولم تقابل تلك الأقوال، قبل الثورة الفرنسية، إلا بالتجاهل وعدم الاهتمام.

وعندما دخلت أوروبا عصر التنوير، قامت مجموعة من العلماء بمسؤولية تقديم البرهان العلمي من خلال الملاحظة والتجربة. اختارت هذه المجموعة

أن تنعزل عن بقية المجتمع، كانت مجموعة هاوية غير منظمة؟ حرصت على الاحتفاظ بمركزها المتميز في المجتمع، وكيانها كمجموعة هاوية ذات اهتمام سطحي. لذلك، اعتادت أن ترفض أي دليل يأتي من قبل طبقات المجتمع الدنيا حتى لا يهتز مركزها الاجتماعي.

كانت«الشهب» والأحجار الساقطة من السماء، جزءا من الفولكلور أيضا. وبالتالي لم تكن كبراهين موضع ثقة حتى لو ارتبط ظهور أحد الشهب بعملية رصد جيدة. وعندما حدث بالفعل أن سقط«النيزك الكبير» بالقرب من La Grange de la Juliac في جنوب فرنسا، وشاهده أكثر من ثلاثمائة شخص من بينهم عمدة المدينة ومحاميها. ولكن دون وجود أحد العلماء من بين الشهود، لذلك اعتبرت مشاهدة كل أولئك مجرد خيال. وقيل وقتها، كما اعتادوا القول، إن راصدي تلك الظواهر الطبيعية يعانون من الوهم البصري.

ومهما كان الأمر، فقد قامت الجماعة العلمية الفرنسية نحو عام 1801، بفحص عدد كاف من تلك الأحجار الساقطة، فحصا كيميائيا حتى يقتصر من يتعامل مع هذا الأمر على المهنيين المحترفين موضع الثقة.

ومنذ ذلك الحين فقط، بدأ المجتمع ينظر إلى التقارير التي تقدم حول هذا الموضوع نظرة جدية. وفي عام 1803، هوى من السماء«نيزك» عملاق على منطقة Laigle بالقرب من باريس، قام بفحصه العالم الفرنسي Jean Boptist Biot عضو المعهد الفرنسي، الذي أعلن أنه جسم من أصل سماوي. ولأن المواطن الفرنسي من عامة الشعب حصل على مكانته بعد الثورة الفرنسية، فضلا عن تحكم العلماء في وسائل الحصول على البراهين وفحصها، لذا أصبح موضوع الشهب السماوية الهاوية إلى الأرض كظاهرة طبيعية، حقيقة وموضوعا مقبولا. ولقد تأكد آخر برهان نهائي على هذه الشهب، بعد أن أثبت البحث العلمي، أن مكونات هذه الأحجار من معدن«نيكل» و«حديد» لا وجود لمثلهما في أي مكان على الأرض.

كانت البنية الفكرية للمجتمع حتى ذلك الوقت قد تغيرت التغيير الذي يسمح بتقبل الناس حقيقة النيازك الهاوية من السماء كما هي، وقد أملت هذه البنية ذاتها، استخدام التحليل العلمي بأدوات وأساليب خاصة، أقرت مكونات تلك الأحجار، سواء كانت مكونات أرضية أم سماوية. وأخذ القائمون

بالبحث يسعون إلى التوصل إلى وجود أو عدم وجود معطيات علمية يمكن التنبؤ بها.

وبعد استقرار مبدأ قبول أو رفض البرهان مع وجود الظاهرة الطبيعية كظاهرة مستقرة، أخذت البنية الفكرية مرة أخرى تملي الخطوة التالية. فهي التي تقدم وسائل بحث الظاهرة والإرشاد عن المعطيات المتوقعة التي يتم قبولها مادامت تحددت أدوات اكتشاف الحقيقة، وكانت هذه الحقائق العلمية هي المطلوبة فقط وفقا للبنية القائمة بهدف التأكد من الظاهرة الطبيعية. أما إذا قدمت أية بيانات خارج نطاق بحث الحدث نفسه فلا ينظر إليها.

وفي هذا الصدد، حدث في إنجلترا-على سبيل المثال-في أواخر القرن التاسع عشر وقتما كان الظن السائد أن الإشعاع الكهرومغناطيسي له ضغط، أن ابتكر«وليام كروكس»«William Crookes» جهاز مقياس الإشعاع راديوميتر Radiometer وهو جهاز وحدة قياس طول البث، لقياس الضغط. أجرى«كروكس» عليه تجربته، بوضع عدد من الريش الرقيقة حول محور رأسي داخل مصباح زجاجي مفرغ من الهواء، وطلى جوانب هذه الريش المواجهة لمصادر الإشعاع باللون الأسود. والمعروف أن الإشعاع يؤثر في الأسطح القاتمة أكثر من تأثيره في الأسطح اللامعة. أكدت تجربة«كروكس» أن الريش الرقيقة عندما تعرضت لضوء الجهاز الموجه إليها قفزت في الاتجاه البعيد عن الضوء وكلما زاد تكثيف الضوء عليها، زادت سرعة تقافزها. وهكذا أظهرت التجربة أن الإشعاع يحدث ضغطا على الشرائح الرقيقة كما توقع«وليام كروكس». وقد اتصف هذا الجهاز بالحساسية البالغة، لدرجة استخدامه في اختبار الإشعاع النجمي.

لكن تبين فيما بعد، أن سبب دوران الريش حول المحور الرأسي، لم يكن ضغط الإشعاع على الإطلاق. فقد قفزت الريش بعيدا لأن«الإشعاع الضوئي» سخن كمية الغاز الصغيرة المحيطة مباشرة بالفراغ. وعلى امتداد أطراف الريش، نتج تسخين غير متساو في الغاز الزاحف في اتجاه الأجزاء الأكثر سخونة، حيث يتركز الغاز محدثا ارتفاعا في الضغط. وكان هذا الاختلاف في ضغط الغاز هو السبب في تقافز الريش. هكذا أظهر جهاز«الراديوميتر» النتائج الصحيحة للأسباب الخاطئة متجاوبا مع التوقعات النظرية.

وكان«جاليليو» قد استخدم هذه التقنية نفسها في مناسبة مختلفة. فعندما أجرى أولى ملاحظاته التلسكوبية في فينيسيا عام 1609، وخرج منها بالنتائج الخطيرة المتعارضة مع المعتقدات الدينية السائدة في ذلك الوقت، أثبتت عمليات رصده التلسكوبية أن«كوبرنيكوس» كان على حق، وأن الأرض فعلا تدور حول الشمس. وتنبأ«جاليليو» أن جهاز التلسكوب سوف يثبت له مدى صحة رأي«أرسطو» حول الكون وذلك بما شاهده من خلال التلسكوب، والذي أكد الدليل على أن الأرض ليست مركز المجموعة الشمسية. لكن الصور التي التقطها التلسكوب كانت صورا باهتة للغاية مليئة بالتشوهات، ومع ذلك استطاع«جاليليو» أن يرسم صورا لما رآه شملت: كوكب المشتري، وأوجه كوكب الزهرة، وسطح القمر بجباله وبحاره. ومن خلال كل تلك المشاهدات، أثبتت هذه الأقمار التوابع صحة قضيته. وكانت صور القمر التي رآها من خلال التلسكوب تبدو غير واضحة حتى بالعين المجردة.

وعندما عرض«جاليليو» ما أظهره التلسكوب على معارضيه ومنتقديه، حرص على عرضه بطريقة خاصة. في بادئ الأمر جعلهم يشاهدون كيف يكبر«التلسكوب» الأجسام البعيدة مثل الحروف المحفورة على أحد المباني مثلا، أو كيف يقرب السفن البعيدة وسط البحر. وهكذا نجح«التلسكوب» بالنسبة لأولئك المعارضين في أن يجعلهم يرون المناظر والأجسام المألوفة لهم، في صور أكثر وضوحا. لكن«جاليليو» وجه«التليسكوب» بعد ذلك نحو السماء التي كانت الأجسام فيها ستظهر من خلاله غير مألوفة لهم على الإطلاق. وهكذا تبين للجميع أن هذا«التليسكوب» يضخم الأجسام. من هنا نرى كيف كانت خطوة«جاليليو» خطوة ذكية اعترف بها خصومه. لكن الحكم على ما يظهر في السماء من خلال«التليسكوب» لم يكن له معيار أرضي. لذلك استغل«جاليليو» ميزة تقبل أولئك الذين كانوا على استعداد نفسي للنظر إلى السماء من خلال التليسكوب وتقبل وجهة نظره، استغل هذا مركزا على جذب انتباههم إلى الأقمار التابعة التي لا مثيل لها، وتجنب التركيز على أهمية سطح القمر الذي كان النظر إليه يبرز عدم دقة جهازه التلسكوبي مما يخشى معه دحض حجته.

ولنضرب مثلا بالكيفية التي كان ينظر بها إلى البيانات العلمية، بوصفها

بيانات خارج نطاق الموضوع. حدث أن كان العالم«أوتو فون جيريك»«Otto Von Guerrick» في عام 1663 مهتما بما يحدث للمواد التي حين يتم«دعكها» تصبح مواد جاذبة. ومن بين تلك المواد، عنصر«الكبريت». أجرى«جيريك» إحدى تجاربه بصنع كرة من هذه المادة، ثم أخذ يدعكها فإذا بها تتحرك حركة قفزية. كان هدف هذا العالم التوسع في الأبحاث السابقة التي أجراها«وليام جيلبرت» ونشرها في أوائل القرن حول المغناطيسيات، وهي الأبحاث التي حفزت العلماء على عمل دراسات تجريبية حول الجاذبية. كانت الأرض-وفقا لجيلبرت-عبارة عن مغناطيس عملاق يمسك بكل شيء موجود على سطحها بالجاذبية المغناطيسية. ثم جاء من بعده«جوهانزكبلر» Johannes Kepler ليبين أن هذا الشكل من الجاذبية هو الذي يبقي الكواكب داخل مدارها حول الشمس. وكانت المغناطيسية وفقا لبنية الطبيعة المادية في ذلك الزمن، هي الظاهرة الرئيسية التي أمسكت بكل ما في الوجود معا.

استخدم«جيريك» الكرة التي صنعها من مادة الكبريت، أداة يقيس بها كمية الجاذبية في جميع الأحوال البيئية وفي ظل الظروف المختلفة. لاحظ«جيريك» أن الكرة الكبريتية فضلا عما يحدث لها من جاذبية نتيجة لعملية«الدعك»، فقد حدث معها أيضا صوت فرقعة وخروج شرارة منها. وحيث إن جهاز العالم«أوتو جيريك» كان مصمما بهدف بحث المغناطيسية فقط، فلم يتمكن وفقا لآليته التجريبية، من تقديم المعطيات ذات الدلالة حول الظواهر الأخرى التي كانت خارج الهدف من أبحاثه. لهذا فقد تجاهل«جيريك» تلك الشرارة التي خرجت من جهازه، واكتفى فقط بذكر حدوثها بإيجاز في آخر بحث مطول نشره حول تجربته. ولعل من حسن حظ العلم حقا، أن ذكر«جيريك» ملاحظته هذه، لأنها كانت-فيما بعد- الحافز العلمي الذي أدى إلى اكتشاف الكهرباء.

في تلك الفترة، صدر قرار بضرورة الحصول على البيانات في إطار بنية كونية خاصة منظمة ومتحركة وفقا للآليات التي تعمل بأساليب تحددها هذه البنية ذاتها والتي من شأنها أن ترسم أشكال البحث المقبولة والمعتمدة للظواهر والتي يمكن تحديدها على هدي شواهد موضع احترام وتقدير. وتجري دراستها بأدوات معدة خصيصا لهذا الغرض. وحتى ذلك الحين

كانت الأدوات ذاتها، أو كل توقعات الباحثين، هي التي تضفي معنى على البيانات. أي أن هذه البيانات ليس لها معنى«موضوعي» من حيث تقديم معلومات عن الطبيعة. وكانت كل مرحلة من مراحل الاستكشاف إلى آخر نقطة توقف عندها، قد شكلتها مرحلة الاستكشافات التي سبقتها. لذلك، فإن أداة البحث قد وجدت فقط للوصول إلى نوعية واحدة من المعطيات العلمية. هذه المعطيات التي كشفت عنها عمليات قياس أو ملاحظة الظاهرة، ثم الاستدلال عليها بالفعل من خلال كل أدوات الاستكشاف السابقة.

ومما يذكر أن البراجل الهندسية قد بدأ إنتاجها مع ظهور علم«فراسة الدماغ» في النصف الأخير من القرن التاسع عشر، بهدف قياس محيط الرأس البشرية قياسا دقيقا. إذ كانت شخصية الإنسان تعرف-وفقا لهذا العلم-من حجم بروز رأسه. فكلما كبر حجم البروز في الرأس، كان الجزء المتصل في هذا البروز بالمخ أكثر نشاطا. وكلما زاد حجم العين في هذا الجزء من الرأس الذي يغطي الفصوص الجبهية للحاء المخ، زادت عبقرية الفرد. وكان الذكاء آنذاك يحدد بقياس عدد البوصات في رأس الإنسان، وهي أسطورة مازالت قائمة حتى يومنا هذا. ويقال إن الرأس الكبير ذا الجبهة البارزة من علامات الذكاء.

وقد حدث الشيء نفسه في تفسيرات مشابهة حول التكوينات الجيولوجية التي أطلق عليها في اسكتلندا العالم«جلين روي»«Glen Roy» اسم الدروب المتوازية والتي فسرها«داروين» وغيره من الجيولوجيين تفسيرا مختلفا. فقد ارتبط تفسيرهم هذا بالبنية الجيولوجية المختارة، قائلين، إن الطبقة الأرضية تبين أن سطح الأرض قد ارتفع فوق سطح البحر الذي انحسر في زمن من الأزمان فكشف سطحها، أو أن هذه الطبقة الأرضية قد تكونت من بحيرات جليدية أو غير جليدية. ولولا وجود هذه«الدروب المتوازية»، ما وجدت هذه التفسيرات والافتراضات.

أما علم الفلك، فقد حظي بأهمية مماثلة في أواخر القرن التاسع فيما يتعلق بالقنوات الموجودة على كوكب المريخ، والبقعة الحمراء التي أمكن قياسها فوق كوكب المشتري، والتي أثبتت صحة وجودها مجموعة كاملة من التنبؤات العلمية حول هذين الكوكبين. وحول المجموعة الشمسية بأكملها. فقد أظهرت القنوات المريخية-بما لا يدع مجالا للشك-وجود حضارة متقدمة

في زمن من الأزمان على الكوكب الأحمر. وتبين فيما بعد أن القنوات شيء مصطنع شج عن حدود الفتحة الصغيرة من جهاز التليسكوب.

والواقع أن التنبؤ النظري في بعض الأحوال، يكون من القوة بحيث تؤكده المعطيات العلمية، للدرجة التي تجعل عدم ظهور ما توقعته تلك التنبؤات من نتائج، يؤدي إلى إلقاء ظلال من الشك ليس فقط على البنية النظرية فحسب، بل أيضا على تقنية الملاحظة والرصد ذاتها. وقد رأينا فيما سبق كيف فشل كل ألبرت ميشيل سون وإدوارد مورلي، في اكتشاف أطراف الموجات الضوئية التي نتجت عن الشعاع الضوئي المنقسم العائد الذي استخدماه في تجربتهما لقياس تأثير الأثير، فكانت تلك النتيجة سببا في حيرتهما، فإذا كان سلوك الإشعاع الكهرومغناطيسي يتطلب وجود الأثير الذي ينتشر الإشعاع من خلاله، فإن لامكان نجاح التجربة لإثبات عدم وجود الأثير لا يقبل الشك. أما سبب فشل هذه التجربة بالنسبة«لميشيل صون» و«مورلي» وغيرهما من علماء ذلك الوقت، فإنما يرجع ببساطة إلى استخدامهم التقنية التجريبية الخاطئة.

وعندما تتطلب البنية النظرية بشدة، الحاجة إلى دليل على الظاهرة التي تم التنبؤ بها، فإن المعطيات المتاحة سوف يكون لها معنى حتى لو لم تتوافر البيانات العلمية. وفي العقد الأخير من القرن التاسع عشر، أدت المحاولات الفرنسية لفصل الثقافة والصناعة عن المركز إلى تدفق ملايين الفرنكات على عواصم الأقاليم الفرنسية مثل مدينة«نانسي» في شرق فرنسا. وبالفعل، أصبحت المعامل الجديدة التي أقيمت في«نانسي» عام 1896، وعلى الأخص معهد الكهرباء التكنيكية ذو الميزانية المستقلة الخاصة، أصبحت شاهدا على التقدم العلمي المتصاعد لهذه المدينة. وظل طاقم العاملين في معامل الجامعة تحت ضغط شديد من أجل تحقيق النتائج العلمية التي تبرز تحسن وضع مدينتهم، بعد سنوات من احتكار الحكومة المركزية استثمار هذه المعامل. وكان هناك شعور سائد على امتداد فرنسا كلها في ذلك الوقت يتدهور مستوى العلوم الفرنسية، مما يتطلب تحقيق نجاحات ملموسة في ذلك الميدان يعزز سمعة المدينة ويرفع من مكانتها.

وقد شهدت فرنسا مع حلول عام 1900، فورة من الاهتمام الشديد بالظواهر السيكولوجية والروحانية. وعاد العلماء الفرنسيون من جديد

يبحثون ظواهر«التخاطر» «الإيحاء». وبدأ وجود علاقة ارتباط بين وظائف الأعصاب والكهرباء. ومما يجدر ذكره هنا، أن«فرويد» Freud درس في وحدة الطب النفسي المتميزة بمدينة«نانسي» الفرنسية.

وتتوالى خطوات التقدم العلمي، اكتشف ويلهلم رونتجن Welhelm Rontegen في عام 1895 أشعة أكس (Rays x) وبعد عام واحد، حدد أنطوان بيكيريل النشاط الإشعاعي. وفي عام 1900، تم اكتشاف كل من أشعة ألفا وبيتا وجاما. وتزايد التوقع باكتشافات علمية أخرى جديدة. وفي عام 1903، أعلن رينيه بلوندلو، وهو أحد العلماء الفرنسيين البارزين في أكاديمية العلوم الفرنسية عن اكتشافه أشعة جديدة أطلق عليها اسم«أشعة نانسي» تكريما لاسم مدينته.

توصل بلوندلو إلى اكتشاف شكل جديد من أشكال الإشعاع، بينما كان يراقب سلوك أشعة أكس المستقطبة. رأى الأشعة الجديدة التي تخللت الألومنيوم وقد زادت من لمعان الشرارة الكهربائية. كما شاهد أن المنشور الزجاجي كسر الأشعة، رغم ما كان معروفا وقتها من أن أشعة أكس لا يمكن انكسارها بهذه الطريقة. ولأن المجتمع العلمي الفرنسي كان يتوقع اكتشاف أشعة جديدة، لذا فقد جذبت أبحاث العالم بلوندلو، عشرات من متخرجي الجامعة الذين تحمسوا للاشتراك في ميدان البحث العلمي.

وبالفعل، بلغت أوراق البحث في ذلك الميدان، ثلاثمائة ورقة خلال ثلاث سنوات فقط، فضلا عن عدد من رسائل الدكتوراه حول هذا الموضوع. وفي هذا المجال، ثبت أن الأشعة الجديدة لا تخترق فقط المواد التي ينفذ منها الضوء، ولكنها تخرج أيضا من عضلات الإنسان نفسه بصورة غير عادية. بل أكثر من هذا، رفعت أشعة آ (أشعة نانسي) من مستوى إدراك الإنسان، وتبين أنها تنبعث من جهازه العصبي أثناء المجهود الذهني الذي يبذله. وهنا ثار سؤال حول علاقة أشعة (N) الغامضة هذه، والنفس البشرية. وقد منحت أكاديمية العلوم الفرنسية في عام 1904 جائزة ليكومت Lecomte رفيعة المستوى، للعالم الفرنسي بلوندلو تقديرا لجهوده.

كانت أدق مراحل التجربة، تلك المرحلة التي يتأكد فيها وجود أشعة (N) حين تلمع الشرارة الضوئية (الومضة) التي كان بلوندلو يصر دائما على وصفها بأنها ومضة ضعيفة. وباتت المشكلة أن أي شخص خارج مدينة

نانسي لا يستطيع رؤية تلك الفروق في لمعان الومضات الضوئية. إلى أن وصل إلى المدينة في عام 1904 أستاذ أمريكي في علم الفيزياء يدعى ر.و. وود R.W.Wood. كل عرض عليه بلوندلو تأثير أشعه (N). لكن العالم الأمريكي لم ير أي تغيرات في الشرارة. وكان«وود» قد لاحظ من قبل أن الحد الأدنى من التغير الطبيعي الذي يحدث في لمعان الومضة الضوئية باستخدام الجهاز المتاح وقتها لا يتعدى 25 في المائة. وبالنسبة له، كان واضحا أن لمعان الومضة هو المعيار غير المؤكد للقياس، لذلك قرر وود إجراء بحثه حول هذه النقطة. وأثناء التجربة، على حين كان العالم الفرنسي بلوندلو، يستخدم منشورا زجاجيا لتتكسر أشعة (N) من خلاله، ليبين للعالم الأمريكي انتشار طول الموجة الضوئية، وعلى حين كان الطاقم الفرنسي المضيف مشغولين في المعمل المطفأ الأنواع، أزاح وود المنشور الزجاجي، ومع هذا ظل الموجودون في المعمل يرون أشعة (N). سجل وود هذه التجربة ونشرها في الشهر نفسه. لكن أحدا لم يلاحظ بعد ذلك وجود أشعة (ن)، وتصدعت نظرية بلوندلو بسرعة ظهورها نفسها.

وحقيقة الأمر، لم يكن هناك ما يشير إلى أن بلوندلو، كان نصابا أو شيئا من هذا القبيل، لكنه كان وزملاؤه ضحية التنبؤ باكتشاف أشعة (N). وعندما أعدوا أجهزتهم بهدف رؤية هذه الأشعة، حدث أن رأوها فعلا، وظلت هذه الظاهرة غير الموجودة تقاوم لفترة قصيرة اختبارات العلم الدقيقة ووسائل المعرفة.

وهكذا نرى كيف تتحكم البنية الفكرية في عمليات الرصد والبحث على أي مستوى من مستويات عملياتها، بداية من الكون إلى المقعد داخل المعمل. فكل مرحلة من مراحل البحث، تجري استجابة للتوقعات المرتكزة على فرضية تتوقع الوصول إلى نتيجة ما.. أما أي تجربة تفشل في الوصول إلى النتيجة المتوقعة، فعادة ما تهمل تماما. ويكون الهدف من أي محاولة هو التكيف مع غير المألوف ولو من خلال أقل قدر ممكن من البنية الكونية، كما كانت الحال مع نظام الدوران المركزي البطليموسي، أو مع دوامات«ديكارت» المائية. وبهذه الطريقة تظل البنية الفكرية ساكنة كما ينبغي أن تكون إذا كان لابد من الاستمرارية والتوازن في عمليات استكشاف وبحث الطبيعة.

وهكذا، نرى، كيف تحتوي البنية بداخلها على نظم تسييرها على كل المستويات. هذه النظم التي تقود الباحث إلى أكثر التحليلات العلمية تفصيلا، وغالبا ما تكون تحليلات بعيدة عن المألوف، لا يمكن تكيفها مع البنية المعاصرة دون تغيير كامل في هذه البنية.

هذا الواقع، قام بوصفه في أواخر عام 1966 «والتر بيتمان» «Walter Pitman» أحد الباحثين المنخرطين في هذا المجال. كان بيتمان يبحث عن جانب من جوانب الحالة المغناطيسية لمناطق معينة في قاع المحيط، فقال:

«لقد أصابتني صدمة، كما لو أنني ضربت على رأسي بشاكوش. كم كنا محظوظين في الماضي القريب.. أن نجد مكانا بلا عقبات. إننا لم نحصل على صورة بمثل هذا الكمال في أي مكان آخر. فلم تكن هناك أي مظاهر شذوذ تلهينا أو تخدعنا».

كانت تلك إحدى اللحظات النادرة في تاريخ المعرفة التي أوشكت فيها البنية الفكرية على التغير. وكان الأمر أكثر إثارة، وبعد أن نجحت البنية السابقة طوال خمسين عاما، في مقاومة أي تغيير، وحافظت على نفسها من محاولات مختلفة ولإعادة تنظيمها وقد استقر الاعتقاد من خلالها بأن القارات قد ثبتت على وضعها الراهن.

والمعروف أن الناس ظلوا يعتقدون حتى نهاية القرن الماضي، بأن سطح الأرض يخضع لحركة رأسية ثابتة نسبيا، استقرت عليه الكتل الأرضية كما هي عليه الآن، بعد أن مرت بفترة أولية من الانكماش أو البرودة. ولهذا السبب تحولت بعض أحواض البحار القديمة إلى جبال وسلاسل جبال. وظهرت في ستينيات القرن التاسع عشر أعداد متماثلة بين حفريات معينة عمرها ثلاثمائة مليون عام في أحواض الفحم بأوروبا، وحفريات شمال أمريكا، الأمر الذي جعل عالم الجيولوجيا «أنتونيو سيندر بيلليجريني» «Antonio Sinder Pellegrini» يفترض أن القارات الخمس كانت في الأصل متصلة بعضها ببعض في كتلة أرضية عملاقة.

وفي عام 1955 أضاف عالم ألماني من علماء الأرصاد الجوية يدعى «ألفريد فيجنر» «Alfred Wegner»، مزيدا من التفاصيل. فقد بدت سواحل أفريقيا وجنوب أمريكا كما لو أنها كانت متصلة ببعضها البعض. وكانت صور التشابه الجيولوجية مذهلة في تلك المناطق التي لابد كانت ذات يوم متماسة مثل:

جبال الكاب في جنوب أفريقيا، وجبال سيرا في بيونس أيرس، وثلاث طبقات جيولوجية كبرى امتدت من أميركا الشمالية إلى أوروبا إلى الهضبات الصخرية في البرازيل وأفريقيا: هذا في الوقت الذي تم فيه اكتشاف عديد من الحفريات المتماثلة من جنوب أمريكا وأفريقيا ترجع إلى الدهر القديم (العصر البليوزي).

فسر فيجنر تلك الظواهر بأنها تدل على أن القارات كانت متصلة ببعضها البعض في زمن ما، ثم انفصلت. وشبه فيجنر هذه القارات بجبال جليد هائلة عائمة مكونة من السليكون والألومنيوم تطفو على سطح بحر من مادة البازلت الأكثر ثقلا هي التي كونت قاع المحيطات. وبعد أزمان انفصلت ببساطة هذه الجبال عن بعضها البعض.

لكن هذه الفرضية العلمية قوبلت بعدم الاحترام على مستوى العالم. وقيل إن فيجنر ليس جيولوجيا. ولم يكن معروفا في تلك الفترة الزمنية، وجود آلية ما يمكن أن تحرك القارات بقوة، وأن الكتل الأرضية الأقل ثقلا لا تستطيع أن تظل منغرسة داخل قاع المحيط الأكثر صلابة. كذلك وصفت القضايا الجيولوجية التي طرحها«فيجنر» بأنها قضايا زائفة، وأن التشابه البيوجرافي في الحفريات إنما يرجع إلى ما فعلته الجسور الأرضية القديمة التي غاصت في زمن ما، من ربط بين القارات، أو إلى انتقال الحبوب وخلايا النباتات عبر البحر عن طريق الرياح. ومهما كان الأمر لم يحدث أن كانت القارات متصلة ببعضها البعض اتصالا كاملا.. وأن المسائل التي طرحها«فيجنر» تمت الإجابة عنها في إطار البنية المعاصرة. ومن ثم، لم تجد وجهة نظر فيجنر من يدافع عنها لمدة ثلاثين عاما منذ بدأ إعلانها.

غير أن خمسينيات القرن العشرين شهدت تطورات جديدة في مجال لا يتصل بهذه القضية، نتج عنها إعادة تقويم وجهة نظر فيجنر. فقد أظهر اختراع جهاز قياس شدة المجالات المغناطيسية أن الأرض بها مجال مغناطيسي يوازي محور دورانها حول نفسها. بل أكثر من ذلك، أظهرت الدراسات الجيولوجية أن الصخور احتفظت باتجاهها المغناطيسي الأصلي. وحدثت تغييرات عبر العصور سحيقة القدم، سواء في موقع الأقطاب المغناطيسية، أو في موقع الصخور كما دلت على ذلك جاذبيتهما المغناطيسية المتبقية. فلو كانت الحركة هي التي تفسر التوجه المغناطيسي الراهن، لما

ظلت الهند في موقعها إنما انتقلت شمالا، كذلك إنجلترا لكانت انتقلت في اتجاه عقارب الساعة.

وجاء علم دراسة المحيطات بعد عشر سنوات ليغير الآراء التي كانت مقبولة حول قاع البحر. فقد تم اكتشاف منظومة واسعة على امتداد العالم من سلاسل الجبال قابعة وسط المحيط. كما وجد بين هذه السلاسل أخاديد مرتبطة بمناطق زلزالية ضيقة. وتبين أيضا أن لهذه الأخاديد دفقات حرارية عالية غير عادية على امتداد قممها. وكان واضحا أنها مرتبطة بنشاط ما مستمر في قطاع المحيط.

وفي عام 1960، أظهر التحليل المغناطيسي لمناطق تقع موازية لتلك السلاسل الجبلية، تغير الكثافة المغناطيسية المتبقية ما بين الارتفاع والانخفاض. وعندما اكتشف علماء جغرافية المحيطات، مدى رقة الصخور الرسوبية في حوض البحر وخاصة عند حواف المرتفعات بين الأخاديد، تملكتهم الدهشة والصدمة. بل أكثر من ذلك، وجدوا أن صفات تلك الصخور الرسوبية لا تدل على أنها أقدم من تلك الصخور الجيرية الحديثة نسبيا، كما وجدوا قاع البحر حديثا نسبيا، وسمكه أرق كثيرا مما كان متوقعا.

وفي يونيو 1963، استقر رأي العلماء على أن استقطاب المجال المغناطيسي الأرضي قد تعرض عبر التاريخ لأوضاع دورية انعكاسية منتظمة. وطرح الباحثان فاين Vine، وماثيوس Mathews القضية كالآتي: إذا كانت الأدلة قد بينت أن مادة ساخنة تتجه إلى السطح قادمة من الأطراف البارزة لقاع البحر، ثم أخذت في الانتشار نحو الخارج، وهو ما يفسر كل الملاحظات التي تمت، إذن، فالتدفق الذي بدأ في زمن ما ثم توقف، لابد أن تميزه شرائح الطبقات الرفيعة الممتدة على جانبي المرتفعات التي قد تكونت في الغالب، خلال فترات من الزمن تغير فيها المجال المغناطيسي الأرضي. وبالتالي لابد أن تكون شرائح الطبقات الأرضية الطويلة الممتدة، قد استقطبت المغناطيسية المتبقية بالتناوب.

وفي عام 1966، تم رسم قطاعات جانبية مغناطيسية لسلسلة مرتفعات الباسفيك والقطب الجنوبي، فكانت رؤية جيولوجية جديدة. أثبتت أن قاع المحيط امتد من سلسلة المرتفعات بقاع المحيط إلى الخارج. وكانت هذه الآلية الجيولوجية هي التي فصلت القارات عن بعضها البعض في إيقاع

زمني بطيء وهذه هي البنية الوحيدة التي يمكن أن تتسق مع كل البيانات الجديدة. ليس هذا فحسب، بل كان هناك أيضا ما يفسر مظاهر شذوذ أخرى. فإذا كان لقاع حوض البحر القدرة على الامتداد، فسوف يحيط بأطراف القارة التي تجبره على التراجع في اتجاه تحتي.. وهذا ما يفسر وجود مناطق زلزالية على امتداد ساحل كاليفورنيا، والبنية الجبلية النشطة في شمال وجنوب الولايات المتحدة.

لقد افترضت البنية الجيولوجية الجديدة مسبقا، أن سطح الأرض كان مكونا من عدة طبقات جيولوجية تكتونية طافية على سطح سفلي منصهر مستدير الشكل. ولا شك أن ظهور هذه الطبقات الجيولوجية قد أحدثت ثورة في مجال الجيوفيزيقا، فتحت الباب أمام مجموعة جديدة من الآليات والنظم، مكنت الباحثين من إجراء عمليات البحث العلمي من خلال الرؤية الجديدة لكيفية أداء الأرض لوظائفها. ويمكن القول بكلمات أخرى، إن الآليات الجيولوجية قد تغيرت وحلت محلها آليات أخرى.

وهكذا، يتحتم أن تكون كل بنية من هذه البنى ترجمة كاملة لما يكون عليه الواقع، أو ما هو مفترض أن يكون عليه هذا الواقع. إنها إذن الحقيقة المعاصرة، وكما رأينا فان بنى فكرية تأتي لتحل محل أخرى سابقة. وقد رأينا كيف أفسح «أرسطو» الطريق «لكوبرنيكوس» الذي أفسح الطريق لنيوتن، ثم حل محله «اينشتين» وجاء كل من «لافوازييه» وبريستلي، فأنهيا مفهوم كيمياء الهواء المضغوط Pneumatic، وكشف غموض الكيف Guality، والفلوجستون (الأجسام القابلة للاشتعال) ليحل محلها الكيمياء المرتكزة على الاحتراق الداخلي. وتحدت الهندسة الوصفية واستخدامها، القوانين الثيولوجية التي كانت تتعامل مع العالم المادي فتراه غامضا لا يمكن إدراكه، فأصبح بالهندسة الوصفية عالما يمكن قياسه كذلك، ألغت جيولوجيا القرن التاسع عشر، سجل الكتاب المقدس عن التاريخ.

والواقع، أن كل بنية فكرية تتولد في معظم الحالات بوساطة ظروف لا تتصل مباشرة بالمجال العلمي ذاته. فغالبا ما يحدث نوع من الضغط من أجل تغيير هذه البنية خارج إطار المبحث العلمي. وأيا ما كانت الأسباب فسوف نرى أن البنية الكونية الأولية هي التي تصنع النمط الشامل للحقيقة والتي تعمل من خلالها البنى الأخرى. وهذه بدورها تحدد مجالات البحث

المطلوب تغطيتها. وتتطلب هذه المجالات أشكال بحث متخصصة تكشف الظواهر الشاذة التي لا تتواءم معها البنية الشاملة، وبالتالي يحدث التغيير. غير أن ا لنظريات، والاكتشافات، والمعادلات، والقوانين، والإجراءات، والأدوات، وكذلك النظم التي تستخدم لتقويم نتائج الأبحاث العلمية، يتم تحديدها جميعا من خلال سياقها العام باعتبارها جميعا جزءا من البنية الكونية.

وتكوين بنيتنا الفكرية الراهنة يرتكز على أتبنى السابقة. ذلك لأن بنيتنا الفكرية الراهنة هي الأخيرة في سلسلة من التحولات البنيوية التي لها أقل علاقة مع ما قد تم اكتشافه من حقائق، بقدر ما لها بكيفية تغير رؤى الإنسان للواقع من بنية كونية إلى بنية كونية أخرى. ذلك لأن النشاط العلمي قد تأثر بعوامل داخلية في البنية الكونية الشاملة، والتي ربما لم يكن لها علاقة إلا أقل القليل مع ما يفترض من نشاطات العلم الذاتية.

وقد تطلع العلماء الألمان أثناء الحرب العالمية الأولى إلى مرحلة ما بعد الحرب، على أمل أن يتطور فيها العلم وتزدهر التكنولوجيا، وتتمتع ألمانيا بمزيد من الهيبة الدولية، والقوة المالية، والرقي الاجتماعي كانت تلك الآمال نتيجة لتوقع العلماء انتصار ألمانيا في الحرب. لكن الهزيمة الكارثية المفاجئة التي ألحقها الحلفاء بألمانيا، فضلا عن شروط الاستسلام المذلة التي فرضت عليها، أحدثت تغييرا جوهريا في التفكير الألماني، أثر على أحد جوانب العلم تأثيرا عميقا.

فقد هزت الهزيمة إيمان الألمان بالنظام وعقلانية العالم. فهناك أخطاء ارتكبت دون شك. وشعرت الأمة الألمانية برغبة قوية في تعزيز وحدتها لمقاومة ما أصابها من شعور عام باليأس. وبدا أن استمرار الحياة واسترداد عافية الأمة في حاجة إلى فلسفة جديدة تعمل على تقوية البواعث الإنسانية والوجدانية الجميلة، أكثر من تلك«اليد الميتة» والنظرة الميكانيكية القديمة التي كانت سببا في الهزيمة. ومن هذا المنطلق فصل العلم الأشياء بعضها عن بعض، وقسمها قطاعات وشرائح، وفرض قوانين صارمة, وليس مجرد تقدم الأمل والدعوة إلى وحدة الصف. وانتهى الأمر، وفقا لهذه الفلسفة الجديدة، باتهام النظرية«النيوتونية» بمسؤوليتها عن الفشل وبالتالي رفضها رفضا كاملا.

وجدير بالذكر أن إصلاح نظام التعليم في ألمانيا خلال سنوات الحرب القليلة خفض بصورة خطيرة تعليم علوم الفيزياء والرياضيات في المدارس الألمانية. وكان العداء للعلم ظاهرة ملموسة عبر عنها كارل بيكر، وزير التعليم البروسي بقوله:

«إن المبالغة في تقويم المثقفين هو الشر الأساسي.. وما علينا إلا أن نطالب مرة أخرى بما هو غير عقلاني».

عاش الشعب الألماني فيما بين عامي 1918-1930، شعورا بالأزمة مع المشاكل الاقتصادية والسياسية المستمرة التي تعرضت لها بلاده. وقد عمق هذا الشعور كتاب«تدهور الغرب» لمؤلفه أوزوالد شبنجلر Oswald Spengler، في هذا الكتاب الذي قرأه كل المثقفين الألمان تقريبا، حدد«شبنجلر» نوع المعرفة التي يحتاجها الألمان إذا كانوا يريدون الحياة. اعتبر«شبنجلر» أن أي ثقافة هي ثقافة قائمة بذاتها منفصلة عن غيرها من الثقافات لها أشكال المعرفة الخاصة بها، وكان يرى أيضا عدم وجود معيار عالمي يمكن الحكم به على الحقيقة. وأن وجود إحساس عام بالقدر مسألة صحية للأمة. ذلك لأن مثل هذا الإحساس سوف يغذيها بإحساس داخلي غير عقلاني بالحقيقة يجنبها رؤى العلم المدمرة التي تفسر الكون من خلال مفهوم العلة والمعلول فقط. كذلك كان يرى أنه من المستحيل أن يكون العلم المجرد موضوعيا، وأن السببية خطيرة ومدمرة وهي التي كانت وراء فشل ألمانيا.

هكذا تسرب العداء لنظرية السببية إلى كافة أوجه الحياة الألمانية. وتعرض كل من يؤيد هذه النظرية للحرمان من الدعم المالي، والمنح، والمراكز. وكان التنصل من نظرية«السببية» ذا سمة فريدة على الصعيد الألماني، سبق ظهور نظرية«اللاسببية» الجديدة في العلوم الألمانية. كانت هذه النظرية ترى الكون ليس كما كان معروفا من قبل بوصفه مادة تكونت من العلة والمعلول. ولكنه تكون من المصادفة والاحتمالية. ومنذ ذلك الوقت، انتهى علم اليقين التجريبي بظهور مبدأ«عدم اليقين» على أيدي العالمين الألمانيين أرفين شرودنجر وفيرنر هيزنبرج، وأصبح مبدأ«عدم اليقين» أساس علوم فيزياء الكم. Quantum Physics لقد تغير الكون مع أولئك الذين كانوا يرصدون ظواهره، فلم يعد هناك حقيقة سببية يمكن رصدها.

وربما كانت علوم«فيزياء الكم» قد تطورت فيما بعد في بلاد أخرى، لكنها-حقيقة-قد تطورت في البداية في مدينة«فايمار» الألمانية في بيئة اجتماعية وثقافية شجعت على وجه التحديد تلك النظرة الجديدة إلى علوم الفيزياء التي لم تخرج من البنية السابقة لعلوم الفيزياء. ونستطيع القول إن نظرية الكم هي إلى حد بعيد وليدة الهزيمة العسكرية الألمانية.

ويمكن القول، إنه حتى ميلاد نظرية علمية كاملة، يرجع إلى عوامل ليس لها علاقة كبيرة بتقدم المعرفة، فالطب مثلا كان في حالة تنافس مباشر مع علم التنجيم الذي كان سائدا في ذلك الزمن وحتى عام (1600). وكانت ممارسات كل من علوم الطب والتنجيم تتخذ شكل العلوم النظرية التي يمكن استنباط التأثيرات المادية منها. وقد وصف كل من الطب والتنجيم بأنهما علوم علمية. وكان كل منهما يحاول تفسير أسباب المرض. اعتمد الطب في معظم الحالات على العلاج بنزف الجروح والتطهير، وهي ممارسات كانت تقتل أكثر من كونها تشفي المريض. كذلك كان الأطباء يعالجون المرضى أحيانا بالأدوية العشبية الفعالة. أما التنجيم فكان يقدم في ممارساته فرصا للشفاء أفضل وأقل مخاطرة.

لم يكن هناك في ذلك الوقت قوانين تنظم ممارسة التنجيم. فأي إنسان يستطيع أن يعمل بالتنجيم. وكان المنجمون عادة يقدمون ما يرضي معظم الناس من خلال قطاع الشباب وخاصة في الريف. وكانوا يتعاملون مع المشاكل الحياتية العامة التي يعرضها عليهم عملاؤهم، مثل مشاكل الحمل، والمراهقة، والعجز الجنسي، والحياة العلمية إلخ.. وعلى خلاف الطب كان استخدام التنجيم للأدوية العشبية ذا فعالية ملحوظة. ومع ذلك تم تصنيف المنجمين بوصفهم حرفيين.

ومن جهة أخرى، كان الطب علم الصفوة التي تسود المناطق الحضرية. وحاولت المجموعة الصغيرة التي تمارسه والأكثر تماسكا، تطوير الطب في صور مهنية منظمة تتحكم في المهنة بهدف استبعاد غير أعضائها، ومراقبة سوق العلاج مراقبة أفضل. وكان الطب أكثر ملاءمة لاستخدام المعرفة كنظرة معاصرة. ورغم عجز الطب في ذلك الوقت عن شفاء المرضى في بعض الأحيان، فإنه ركز على تصنيف وتسمية الحالات المرضية التي يتم ملاحظتها. واستجاب الطب إلى الفكر الحديث السائد الذي ركز على

الفرد، في الوقت الذي كان المنجمون يعقدون القليل من الجلسات الفردية.

ومع تزايد قيام العلم على نظم مؤسسية خلال عصر الإصلاح، بات من السهل على الطب فرض القيود على المهنة الطبية. أما ممارسة التنجيم فقد ظلت تتسم بالفوضى وعدم التنظيم. ومهما كان الأمر، لم يستطع علم الطب، أو التنجيم على السواء أن يزعم حتى ذلك الوقت أنه أكثر فعالية من الآخر. كما لم تتحقق أي فتوحات علمية جديدة في المقدرة العلاجية يمكن أن تفسر انتصار الطب على التنجيم. لكن التنجيم أخذ يفقد نفوذه ومساندة الناس له منذ عام (1700) تقريبا بعد أن أصبح المواطنون ينظرون للأمراض نظرة طبية كنمط مقبول، ولأسباب تتصل بقدرة الأطباء على التنظيم وملاءمة ما يتخذونه من إجراءات مع الأنماط الكلية، وليس بسبب امتيازهم العلمي أو تفوق أساليبهم في العلاج على أساليب المنجمين.

والواقع أن جميع بدايات العلوم التجريبية الغربية كانت بدايات غير علمية. كان وصول المنطق الأرسطي المتقدم-على سبيل المثال-إلى فرنسا في العصور الوسطى مع كافة المعارف العلمية الهيلينية، هو الذي قاد المفكرين الفرنسيين مثل«بييرآبيلارد» إلى تناول قضايا العقيدة برؤية جديدة. ذلك المنطق ساعد على تقوية إيمان البشر إذ تصبح العقيدة واضحة مفهومة. وقام«آبيلارد» وغيره من المفكرين باستخدام التكنيك الجدلي الجديد لتفسير العناصر المتناقضة في الكتاب المقدس برؤية توفيقية استطاعت أن تصنع توليفة بين عناصره المختلفة. وقد تجلت النتيجة المنطقية لذلك النشاط الفكري في أعمال المدرسين المتأخرين أمثال تيودوريك أوف فريبرج Theodric of Freiburg وروجر بيكون Roger Bacon والأسقف جروسيتيست Grosset-este، الذين أخضعوا الطبيعة للتساؤلات الجدلية نفسها. لذا كان لأولئك العلماء الفضل في وضع اللبنات الأولى الفاعلة للمنطق العلمي الحديث، واستبعدوا ما يمكن أن نطلق عليه العلم المشتق من الدين وسيطرته. وكان لبحث الطبيعة في الغرب في ذلك الزمن، أصول تمثلت فيما كان يبذل من محاولات لتقوية الإيمان الرافض لأي محاولة لاستكشاف الطبيعة والتي كانت توصف بأنها محاولات لا معنى لها أو قيمة.

وقد تولد نمط التفكير الغربي الأساسي من النموذج الفردي الذي استحدثه اليونانيون. وفيما سبق، رأينا كيف وجد اليونانيون القدامى

(الأيونيون) أنفسهم في الزمن القديم، يعيشون حياة غير مستقرة، فرضت عليهم-لكي يواصلوا الحياة-أن يتفهموا بعض مظاهر البيئة غير المستقرة ويسيطروا عليها. وفي سعيهم لتحقيق هذا، أخذوا ببعض النظم الأخرى، مثل تقنيات بناء الأهرام المصرية، ومواءمتها مع متطلبات رحلاتهم البحرية، ثم تطويرها بعد ذلك إلى مستوى متقدم إلى أن أصبح علم الهندسة هو المحور والنموذج لكل الأشكال الممكنة التي يمكن بوساطتها بحث الكون وتنظيمه.

ولا شك أن القواعد التي تطورت من أجل استخدام هذا النموذج قد اشتقت من طبيعة علم الهندسة ومنهج التفكير الذي فرضه هذا العلم. ومع استخدام الزوايا والخطوط، انبعث المنطق والعقلانية، فأصبحا هما منهج التفكير الغربي. وجدير بالذكر، أننا قد بنينا طريقنا العقلاني على أساس منهج المنطق«الأرسطي» بوصفه«الأداة». ومن خلال تلك الأداة عرفنا أن المعرفة التي اكتسبت من خلال استخدام هذا النموذج، هي المعرفة الوحيدة التي نستحقها. ومنذ ذلك الوقت بدأ العلم نضاله من أجل إزالة الخرافة والسحر من طريقه، وذلك بتغذية المعرفة بكل ما لديه من تفسير سليم للطبيعة.

ورغم ذلك، ظلت الخرافات، وطقوس السحر، وخوارق الطبيعة تقوم بالمهمة نفسها في حين كان العلم يقدم نظرية نشأة الكون كبنية عامة لتفسير أهم قضايا الوجود كذلك نجد أن الأساطير ومجموعة الأشعار القديمة كانت تفعل الشيء نفسه متمثلة في ملحمتي إدا (Edda) وجلجامش Gilgamech، وفي الإيمان بخلق الكون وجنة عدن. ومثلما كانت الأساطير تزود البشر ببنى فكرية تقدم أسبابا لوجود الظواهر الطبيعية على أساس العلة والمعلول، كان العلم يفعل الشيء نفسه أيضا. وكانت الطقوس الدينية تستخدم لغات سرية لا يعرفها سوى من ابتدعوها وأجروا اختبارات دينية، واتبعوا قواعد صارمة في اتخاذ الإجراءات الضرورية لنجاح عمليات السحر، كذلك كان العلم يعمل بالطريقة نفسها. فإذا كان العلم يفسر أسباب حدوث أو عدم حدوث الأشياء، فإن الأساطير والخرافات تمنح البشر الإحساس بالاستقرار واليقين، لأنها تفسر ما يفسره العلم نفسه. وتهدف الأساطير إلى تفسير الوجود وتقديم وسائل السيطرة على الطبيعة، وتمنح الناس

جميعا الراحة والإحساس بالمكان في هذا الكون المتسم بالفوضى والتشوش. وهذا تماما هو هدف العلم أيضا.

لهذا، ولكل الأسباب سالفة الذكر، فإن العلم ليس هو ما يبدو لنا، لأنه ليس موضوعيا، وليس محايدا، مادامت الملاحظات التي يقدمها حول الطبيعة، ملاحظات حبلى بنظرية ما. إن الطبيعة معقدة جدا، وعشوائية للغاية، الأمر الذي يجعل الاقتراب منها ممكنا فقط من خلال وسيلة يمكنها الافتراض المسبق لحقائق معينة حول هذه الطبيعة. ومن دون هذا النمط الفردي، يتعذر الوصول إلى إجابة حول كثير من الأسئلة حتى لو بلغت في بساطتها كأن نسأل:

«ما هذا الذي أنظر إليه»؟

ومن ثم، فالبنية الفكرية الكونية، بنية مؤسسية، منحها النظام التعليمي استمرارية ودواما. ومن المؤكد أن الاتفاق العام حول هذه البنية الكونية هو اتفاق فاعل وكفء. فقد أنقذ الباحثين من العودة في كل مرة إلى الوراء، من حيث بدأ الآخرون. وتفرض نظرية«البنية الكونية» الحقائق المستقبلية، والقيم، وتقويمات كافة النتائج داخل البنية نفسها. ولما كانت النظرية هي التي تخلق الوقائع، والوقائع هي التي تثبت«النظرية»، لذلك يصبح موضوع العلم موضوعا دائريا. وبالتالي يكون الالتزام بالنظرية أمرا جوهريا للتقدم المنتظم، ويتم بحث كل ما هو مجهول بتحديده أولا في إطار البنية الفكرية الكونية.

وأحسب أن دلالة هذا هو أن هيكل الحقيقة مادام يتغير مع الزمن، فإن العلم يستطيع فقط الإجابة عن الأسئلة المعاصرة حول أي واقع تحدده مصطلحات معاصرة ثم بحثها بأدوات معاصرة ويتشكل المنطق على هدي قيم العصر، إنها الحقيقة المكتشفة عند ابيلارد، وهي الدليل التجريبي عند جاليليو. وكما تتغير الحقيقة، تتغير اللغات أيضا. فالأرض كانت في القرن الخامس عشر تعني«أرضا ثابتة لا تتحرك». وكلمة«كهرباء» كانت تعني في القرن الثامن عشر«مادة سائلة»، و«الفضاء» قبل جورج رايمان كان معناه«فضاء ذو بعدين». وبالمثل كان المنهج رهنا بالسياق وتم استبدال الحجة الجدلية بالملاحظات التجريبية، لتفسح الطريق بعدها للفرضية الإحصائية. والعلم يتعلم من الأخطاء فقط، لأنها تتحدد باعتبارها أخطاء على أساس

البنية الفكرية الجديدة.

وعلى الرغم من القدر الذي يزعم العلم معرفته، فإنه لا يقدم منهجا أو تفسيرا شاملا لحقيقة تناسب كل الأزمان. فالبحث عن الحقيقة، واكتشاف«أسرار» الطبيعة، كما عبر عنها ديكارت، هو بحث عن حقيقة وقتية، تميز باحثا عن باحث آخر. ذلك لأن أي حقيقة في زمن ما تستبدل بحقيقة أخرى في زمن آخر. ولقد قدم العلم مع الزمن صورة للطبيعة أكثر تعقيدا، لن تكون في حد ذاتها آخر برهان على أننا نعيش اليوم أفضل هذه الصور وأدق نماذجها.

ومن الطبيعي أن تكون المعرفة التي نحصل عليها من خلال أي بنية فكرية كونية هي بنية انتقائية. كذلك لا توجد معايير أو معتقدات توجه البحث عن معرفة ليست رهنا بالبنية الفكرية الكونية. وخلاصة القول، فإن المعرفة العلمية ليست بالضرورة هي أوضح تمثيل لما يكون عليه الواقع، إنها من صنع بيئة فكرية وهي أداتها. إن عملية الاكتشاف هي في الوقت نفسه عملية اختراع، والمعرفة هي صناعة الإنسان.

حسن إذن. فهاذا كانت هذه هي الحال، فإننا نستطيع القول، إن جميع الأفكار في كل الأزمان أفكار سليمة على قدم المساواة. ولا توجد حقيقة ميتافيزيقية تتصف بأنها فوق العادية، ونهائية، ومطلقة، كما لا يوجد اتجاه خاص للأحداث. والكون-في نهاية الأمر-هو ما نقوله نحن عنه. وعندما تتغير النظريات يتغير معها الكون. أي أن الحقيقة نسبية.

وعموما، هناك من يتجنب هذه النظرة النسبية. فاليسار يعتبرها نظرة مخففة للالتزام. ويرى اليمين أنها تترك المجتمع بلا حصانة. لكن الواقع، أن هذه النظرة النسبية تجعل كل فرد مثل غيره، مسؤولا إزاء البنية الفكرية التي وافقت عليها الجماعة. فإذا لم يكن هناك مصدر مميز للحقيقة، عندئذ تصبح كل الأبنية تستحق التقويم والتسامح معها. ولا شك أن النسبية تعمل على تحييد كافة الأفكار المتطرفة بكل أنواعها، وتجعل من العلم أمرا قابلا للتفسير بالنسبة لمجتمع الذي يشكل البنية الفكرية كما تحفز النسبية أيضا على الحرص في الحكم على الأشياء من خلال الوعي بطبيعة سياق قيم الأحكام ذاتها.

وقد يستخدم النهج النسبي نظم البيانات الإلكترونية الجديدة استخداما

جيدا لتقديم بنية فكرية غير مسبوقة. فإذا حدث تغيير هيكلي بأسلوب جديد، في مسائل متقاربة فيما نطلق عليه«حقائق»، فربما تقدم هذه النظم عندئذ، الفرصة ليس فقط لتقويم الحقائق التي أصبحت، حسب المعدل الراهن للتغيير، بالية بالقياس إلى زمن دخولها، ولكن أيضا لتقويم العلاقات التي تربط هذه الحقائق ببعضها البعض. وبكلمات أخرى فهي طريقة تفاعل الثوابت لإنتاج التغيير. وبالتالي تكون المعرفة متضمنة دراسة البنية ذاتها.

ونستطيع القول إن مثل هذا النظام سوف يسمح بنمط من«الفوضى المتوازنة» حيث تتمثل جميع الاهتمامات من خلال إعادة تقييم متصلة للشروط الاجتماعية للمعرفة، وأحكام القيمة التي يجري تطبيقها عند توجيه البحث وصولا إلى تلك المعرفة. وهناك بعض الآراء التي ترى أن هذا النظام سوف يهدد مركز الخبراء والمتخصصين حين يفرض سواد الشعب آراءهم على أعمالهم. ولا شك، أن آراء هذا البعض تتجاهل حقيقة أن العلم كان دائما نتاج المتطلبات الاجتماعية، سواء تم التعبير عنها بوعي أو«دون وعي». ومن الممكن أن يشكل العلم شقا حيويا من جهد البشر من أجل التقدم. أما إذا حاول العلم أن يستعيد الامتياز الذي كسبه على مر القرون من كونه بصورة أو أخرى طلاسم غير قابلة للشرح أو التعليل، فلن يعني ذلك تفريغ العلم نفسه، بل والمجتمع أيضا من الفوائد التي تنتظره منهما البشرية.

وقد حان الوقت لأن تصبح المعرفة تحت طوع أولئك الذين من أجلهم وجدت تلك المعرفة في الأساس.

ملحق الصور



البوصلة التي اخترعها العرب لمعرفة اليوم والساعة (انظر ص: 48).



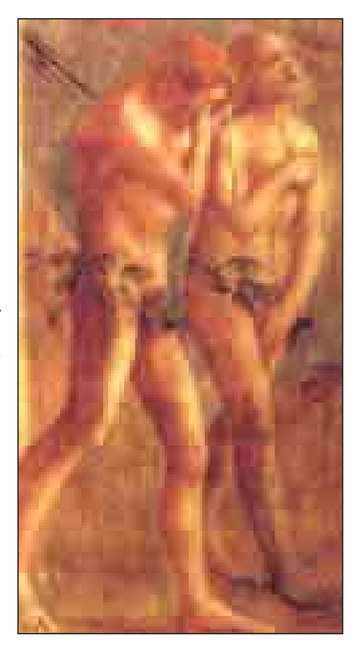
أحد الفصول الدراسية الأولى في جامعة بولونيا. نشأ مقعد الأستاذية في الجامعات منذ ذلك الوقت من القرن الثالث عشر (انظر ص: 62).



لوحة لمدينة فينيسيا في أواخر القرن الخامس عشر. كانت فينيسيا قوة عظمى في البحر المتوسط، عرفت باسم أعظم الجمهوريات رقيا. (انظر ص: 86).



قبة «برونوليتش» الشهيرة لكاتدرائية فلورنسا. بناء عماري يظهر العبقرية الهندسية العمارية التي جعلت المدينة نفسها تبدو قزما بالنسبة لها. (انظر ص: 97).



لوحة فريسكو من أعمال «ماساكيو» تعبر عن قصة طرد آدم وحواء من الجنة (1824- 1848) موجودة في كنيسة برانكاشي Brancacci بفلورنسا. (انظر ص: 104).



واجهة كاتدرائية «سانت ماريا نوفيللا» بناها «البرتي» في عام 1470. برج ناقوس الكاتدرائية على طراز القرون الوسطى.. أما جانبا الطابق العلوي من الواجهة، فيمثلان أو اتجاه عماري للطراز الباروكي المنمق الذي تميز به القرن السادس عشر، وهو تجسيد للتوازن الذي أحدثه المنظور الهندسي (انظر ص: 107).

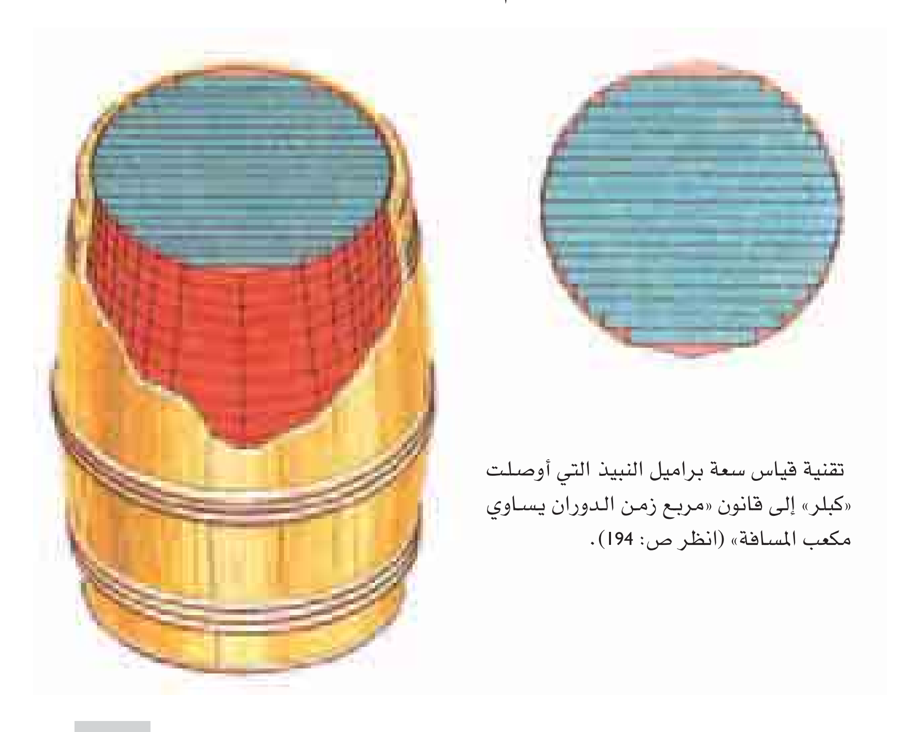


لوحة إيطالية من القرن الرابع عشر (1352) تبين أول صورة معروفة لنظارات القراءة. (انظر ص: 147).



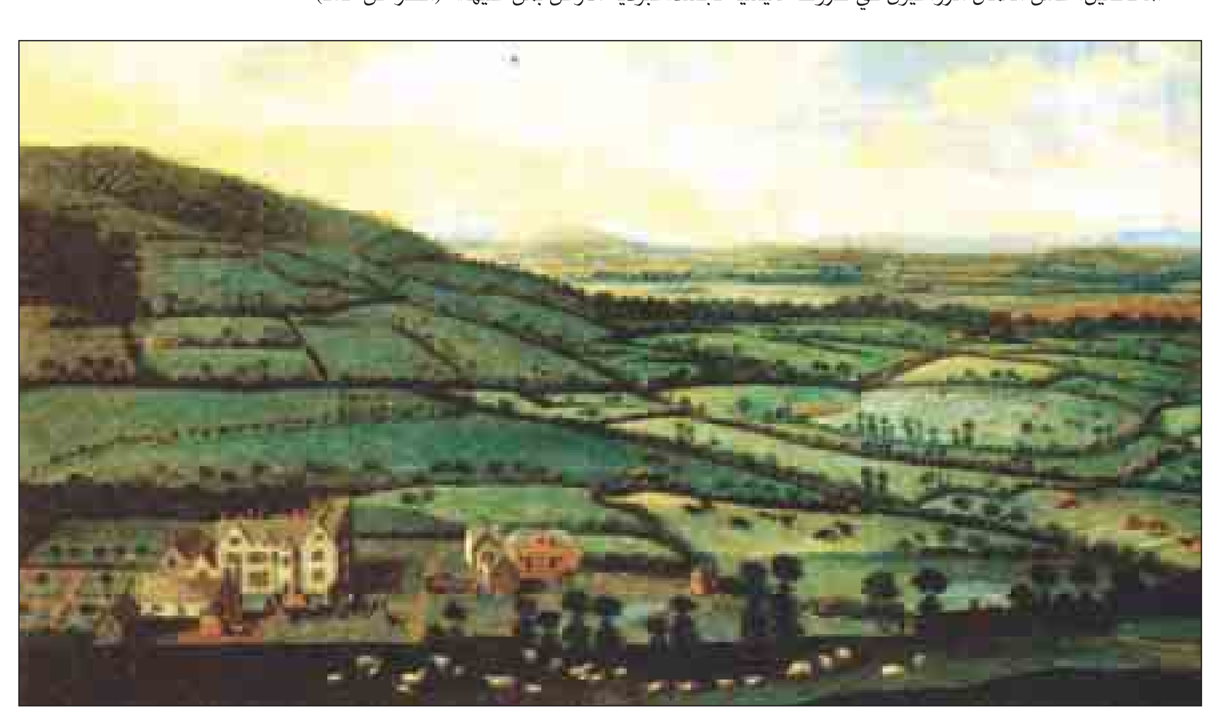
لوحة الفنان بيرنيني Bernini من القرن السابع عشر (1644-1647) تعبر عن ابتهاج القديسة سانت تريزا. (انظر ص: 166).

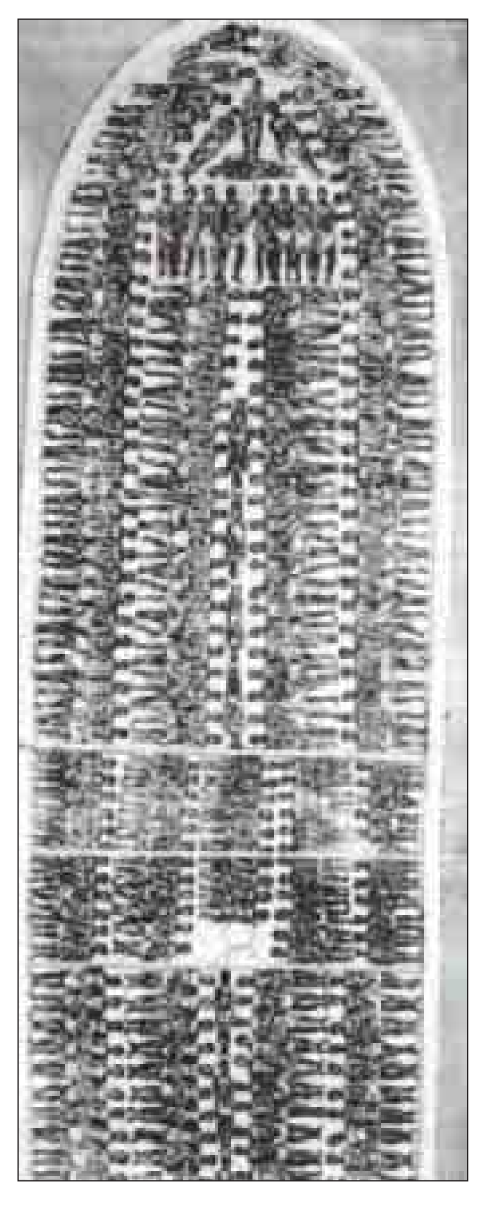
وثيقة خطية «لجاليليو» يصف فيها ملاحظاته حول الأقمار الدائرة في فلك كوكب «المشتري» وصفها بأنها تشبه عجلة عربة، وتوابعها مثل النجوم (انظر ص: 183).



تقنية قياس سعة براميل النبيذ التي أوصلت «كبلر» إلى قانون «مربع زمن الدوران يساوي مكعب المسافة» (انظر ص: 194).

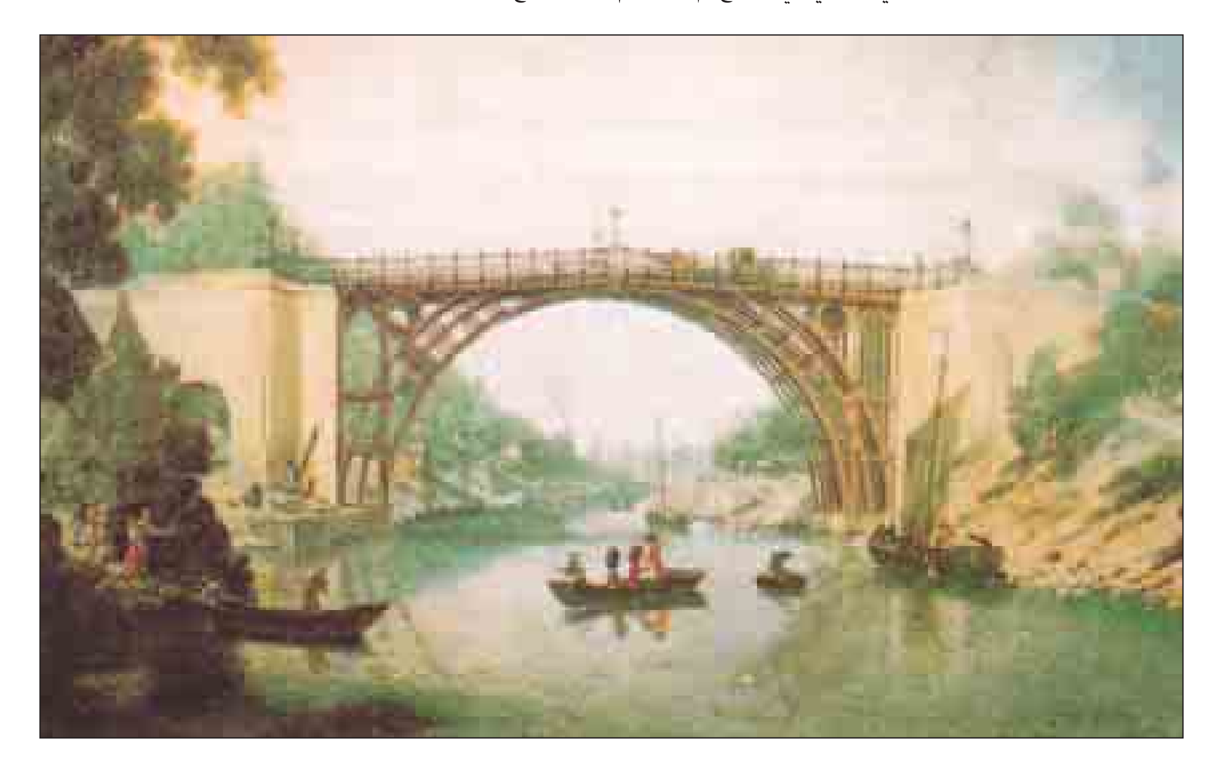
لوحة تبين حياة الريف الإنجليزي الرومانسية في القرن الثامن عشر، يلعب فيها الخيال أكثر من الواقع. فرغم المناخ الجميل ووفرة المحاصيل، عاش العمال الزراعيون في ظروف معيشية تجسد«عبودية الأرض بمن عليها». (انظر ص: 212).





سفينة شحن العبيد تحمل ستمائة جسد من العبيد مرصوصين مثل أي بضاعة. (انظر ص: 232).

لوحة تمثل أول كوبري حديدي في التاريخ تم بناؤه عام 1780، أصبح مركز جذب للسائحين. (انظر ص: 236).



TO THE INHABITANTS OF THE PARISH OF

CLERKENWELL.

His Majesty's Privy Council having approved of precautions proposed by the Board of Health in London, on the alarming approach of the

INDIAN CHOLERA

It is deemed proper to call the attention of the Inhabitants to some of the Symptoms and Remedies mentioned by them as printed, and now in circulation.

Symptoms of the Disorder;

Giddiness, sickness, nervous agitation, slow pulse, cramp beginning at the fingers and toes and rapidly approaching the trunk, change of colour to a leaden blue, purple, black or brown; the skin dreadfully cold, and often damp, the tongue moist and loaded but flabby and chilly, the voice much affected, and respiration quick and irregular.

REMEDIES;

[illegible]

THOS. KEY,
GEO. TINDALL, Churchwardens.

[illegible]

تم نشر هذا الملصق في أنحاء لندن في نوفمبر 1831، قبل وصول وباء الكوليرا موضحا أعراض المرض وعلاجه. (انظر ص: 283).

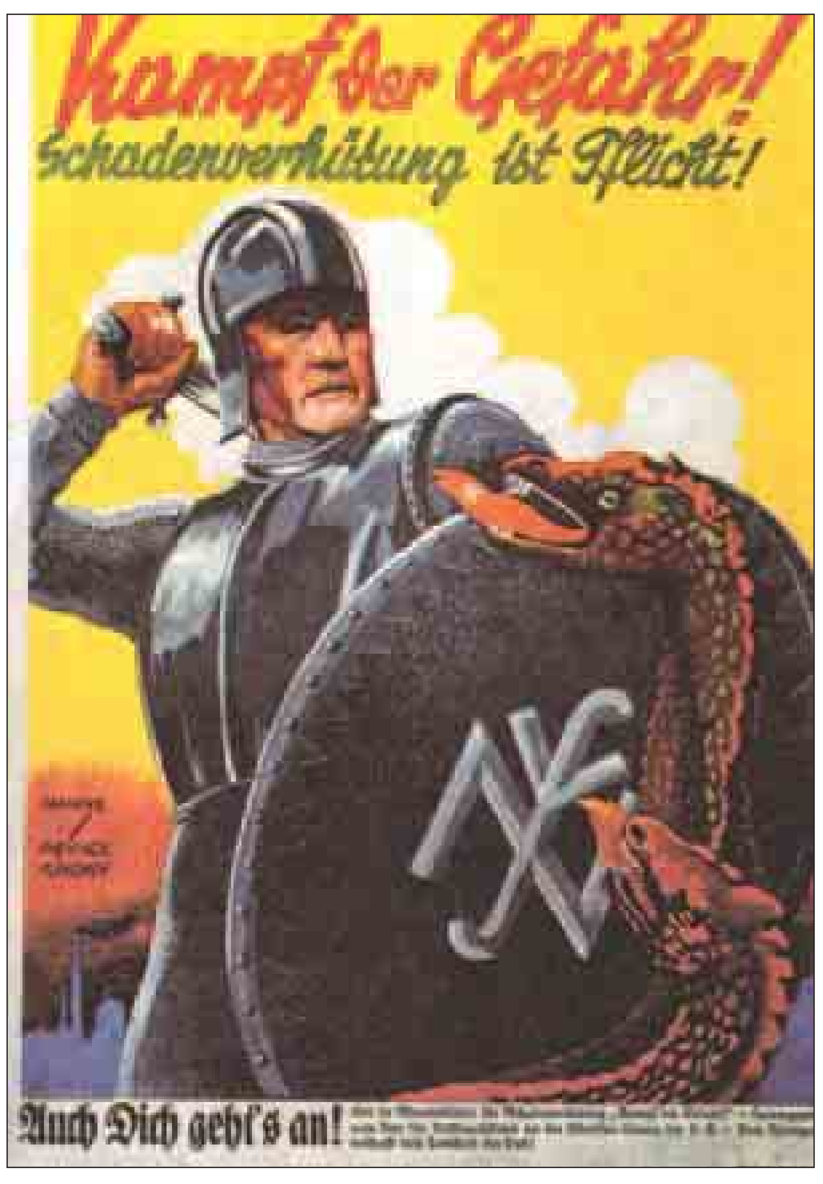
الطبيب الفرنسي الوقور وهو ينصت إلى صدر المريض من خلال أول سماعة طبية عرفتها أوروبا. يبدو المريض مستسلما لا يفهم تعقيدات تلك التكنولوجيا الطبية الجديدة! (انظر ص: 285).



إحدى أوائل العمليات التي تمت فيها عملية التخدير بمادة «الإثير» في مدينة إدنبره. يرى المريض وهو يستنشق غاز الإثير من الأنبوبة. (انظر ص: 284).



العلاج بالمياه في منتصف القرن التاسع عشر. كان السير على الحشائش أو الثلوج بالأقدام العارية موضة اجتماعية للتنزه والعلاج من آلام الأسنان أيضا. (انظر ص: 297).



ملصق نازي يحمل تحريفا «للدارونية الاجتماعية» يقول:
«يمكن أن يحيا الإنسان القوي فقط إذا قضى على أولئك الذين يسمم وجودهم دم الجنس الآري».

المؤلف في سطور:

جيمس بيرك

* ولد عام 1936، وتخرج في جامعة أكسفورد.

* بدأ عمله في التليفزيون البريطاني منذ عام 1965، بإعداد وإنتاج برامج علمية وسياسية عن الأحداث الجارية.

* بدأ في تقديم برامج خاصة لتليفزيون اد (BBC) منذ عام 1972، عرفت باسم «برامج بيرك الخاصة».

* حصل في عام 1978 على جائزة أحسن برنامج وهو برنامج Connections والذي أذيع في خمسين دولة وحقق أعلى نسبة مشاهدة للبرامج الوثائقية في تاريخ شبكة البث الأمريكية (PBS).

* أصدر هذا الكتاب في طبعته الأولى عام 1985، فكان أروع الكتب التي صدرت في بريطانيا والولايات المتحدة واستمر عرض حلقاته على مدى ثلاث سنوات كاملة.

* حصل جيمس بيرك على الميداليات الملكية الذهبية والفضية التي تمنح للبرامج الاجتماعية والتليفزيونية. كما حصل على عدة جوائز أمريكية.

المترجمة في سطور

ليلى الجبالي

* من مواليد الزقازيق. محافظة الشرقية-مصر.

* تخرجت في كلية الآداب جامعة القاهرة-قسم الأدب الإنجليزي عام 1957.

الكتاب القادم

القوى الدينية في إسرائيل

تأليف

د. رشاد عبد الله الشامي

* عملت منذ تخرجها في جريدة المساء، ثم كاتبة سياسية ومسؤولة الشؤون الدبلوماسية في جريدة الجمهورية منذ عام 1964.

* شاركت في كثير من المؤتمرات الدولية.

* لها عديد من الدراسات والأبحاث المترجمة.

* ترجمت كتاب «اليابانيون» تأليف «إدوين رايشاور» لسلسلة «عالم المعرفة»، وكتاب «صناعة الإنشاءات العربية» تأليف الدكتور أنطوان زحلان لمركز دراسات الوحدة العربية.

* لها مؤلف عن الثورة الفيتنامية (وانتصرت الثورة في فيتنام).

* تعمل حاليا كاتبة صحفية في جريدة الجمهورية، وتسهم بكتابة المقالات في المجلات والدوريات المصرية والعربية

المراجع في سطور:

شوقي جلال

* تخرج في كلية الآداب جامعة القاهرة-قسم الفلسفة وعلم النفس عام 1956.

* أسهم بكتابة العديد من المقالات في المجلات النظرية المتخصصة.

* عضو لجنة قاموس علم النفس التي شكلها المجلس الأعلى للعلوم والفنون والآداب المصري لوضع قاموس للمصطلحات النفسية.

* ترجم للمكتبة العربية أكثر من اثني عشر كتابا في الفلسفة وعلم النفس والآداب.

هذا الكتاب

هذا الكتاب من الكتب القليلة التي تجمع بين تخصصات مختلفة في تاريخ العلوم والفلسفة والفنون، في مركب واحد يتجاوز الحواجز والتقسيمات العلمية المألوفة.. ويقدم للقارئ صورة شاملة عن أهم معالم تاريخ الحضارة البشرية كما ينبغي أن تكتب.

يتوقف المؤلف عند ثماني محطات تاريخية تغيرت فيها أفكار البشرية جذريا نتيجة للاكتشافات والنظريات العلمية، بادئا بحضارتي قدماء المصريين، والإغريق، مرورا بتأثير الحضارة الإسلامية في الأندلس على أوروبا.. ليتوقف بعد ذلك عند ذاكرة العالم المدهشة التي سجلت تاريخ العالم قبل اكتشاف آلة الطباعة.

يتجول جيمس بيرك داخل أزمان أربعة قرون بما أتى فيها من نظريات وفنون ومقررات حتى القرن الثامن عشر، ليمزج التاريخ بالحياة الاجتماعية والفنية، مؤرخا لهذا الزمن بالتوثيق المصور، وصولا إلى القرن العشرين، وما يشهده من معدل خطير في التغيير.

إن الجديد المتصل الذي نعيشه اليوم، سوف يختفي بدوره، لأن تغييره بجديد آخر يمثل عملية مستمرة في هذا الكون.